ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ ОДИННАДЦАТЫЙ.

1899.

(СЪ 5 ТАБЛИЦАМИ.)

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Vᴱ SÉRIE. VOLUME XI.

1899.

(AVEC 5 PLANCHES.)

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:

И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
М. К. Шехтера въ Кишиневѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:

MM. J. Glazounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
M. Klukine à Moscou,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
E. Raspopof à Odessa,
M. Schächter à Kichinef,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 5 р. — Prix: 12 Mrk. 50 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Февраль 1900 г. Непремѣнный секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ.
Вас. Остр., 9 линія, № 12.



ОГЛАВЛЕНІЕ. — SOMMAIRE.

Томъ XI. — Volume XI.

Іюнь. №. 1. Juin.

Сентябрь. №. 2. Septembre.

Октябрь. № 3. Octobre.

Ноябрь. № 4. Novembre.

Декабрь. № 5. Décembre.

Содержание XI-го тома Извѣстій 1899 г.

I. ИСТОРІЯ АКАДЕМІИ.

II. ОТДѢЛЪ НАУКЪ.

НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКІЯ, ФИЗИЧЕСКІЯ И БІОЛОГИЧЕСКІЯ.

МАТЕМАТИКА И АСТРОНОМІЯ.

ФИЗИКА И ФИЗИКА ЗЕМНОГО ШАРА.

ХИМІЯ.

БОТАНИКА, ЗООЛОГІЯ И ФИЗІОЛОГІЯ.

НАУКИ ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКІЯ.

ИСТОРІЯ.

КЛАССИЧЕСКАЯ ФИЛОЛОГІЯ.

Table des matières du Tome XI. 1899.

I. HISTOIRE DE L'ACADÉMIE.

II. PARTIE SCIENTIFIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUE ET ASTRONOMIE.

PHYSIQUE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

CHIMIE.

BOTANIQUE, ZOOLOGIE, PHYSIOLOGIE.

SCIENCES HISTORIQUES ET PHILOLOGIQUES.

HISTOIRE.

PHILOLOGIE CLASSIQUE.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ІЮНЬ. Т. XI, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Juin. T. XI, № 1.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 1 МАЯ 1899 ГОДА.

Собраніе было открыто рѣчью въ которой старѣйшій изъ академиковъ К. С. Веселовскій, говоря отъ имени Конференціи, обратился къ Августѣйшему Президенту Академіи съ слѣдующими словами:

Ваше Императорское Высочество!

Десять лѣтъ пронеслось съ той поры, что Академія радостно привѣтствовала вступленіе Ваше Президентомъ въ ея среду, какъ предзнаменованіе наступавшихъ для нея счастливыхъ дней. Теперь же, когда мы уже имѣемъ передъ собою длинный рядъ неустанныхъ заботъ Вашихъ о преуспѣяніи Академіи, о расширеніи круга ея дѣятельности и поднятіи ея значенія, — дозвольте намъ вспомнить, съ благодарною душою, о всемъ чѣмъ обязаны Вамъ Академія и русская наука.

Уже самое начало истекшаго десятилѣтія отмѣчено событіемъ первостепенной важности для дальнѣйшихъ судебъ Академіи — отнесеніемъ къ числу ея задачъ — изученія Византіи. Если великое значеніе исторіи Восточной Римской Имперіи для разъясненія капитальныхъ вопросовъ, древнѣйшаго періода нашей отечественной исторіи было уже прозрѣваемо академиками перваго призыва, то только въ наше время, по состоянію русской науки, можно было думать о постановкѣ изученія Византіи, какъ Академической задачи, на прочномъ основаніи. Поэтому столь же своевременнымъ, сколько удачнымъ почином въ этомъ дѣлѣ было принятіе въ 1890 году въ число академиковъ — русскаго византиниста съ европейскою извѣстностью — В. Г. Васильевскаго и основаніе, при помощи особо испрошенныхъ для сего денежныхъ средствъ, спеціальнаго органа Академіи, подъ названіемъ „Византійскаго Временника", назначеннаго служить центромъ объединенія для всѣхъ русскихъ ученыхъ силъ

и содѣйствовать ихъ дружной работѣ надъ задачами, опредѣляемыми какъ современнымъ состояніемъ византиновѣдѣнія, такъ и тѣми особыми отношеніями, которыя вытекаютъ изъ разнообразныхъ вліяній Византіи на Россію. Явившіеся доселѣ пять томовъ „Византійскаго Временника“, по важности и первостепенному достоинству помѣщенныхъ въ нихъ трудовъ, завоевали нашему новому органу почетное положеніе передъ лицемъ западно-европейской науки.

Другою мѣрою для расширенія круга дѣятельности Академіи въ томъ же направленіе, было принятіе въ число академиковъ заслуженнаго профессора Н. П. Кондакова, прославившагося своими учеными трудами по исторіи византійскаго искусства, и возложеніе на него порученія обозрѣть и изслѣдовать, въ археологическомъ и художественномъ отношеніяхъ, остатки древности въ разныхъ обителяхъ Аѳонской горы. Плодомъ этой экспедиціи, совершенной на счетъ особой испрошенной на то суммы, былъ богатый сборъ матеріаловъ для лучшаго объясненія найденныхъ тамъ важныхъ памятниковъ архитектуры, скульптуры и живописи христіанскаго Востока.

Наконецъ, вѣнцомъ стараній Вашего Высочества къ направленію русскихъ ученыхъ на изученіе Византіи, послужило учрежденіе въ 1894 году, при живомъ содѣйствіи и участіи Вашемъ, „Русскаго Археологическаго института въ Константинополѣ“, назначеннаго содѣйствовать на мѣстѣ русскимъ ученымъ въ работахъ по изученію древностей и исторіи земель, входившихъ въ составъ Византійской Имперіи, преимущественно временъ христіанства, и тѣмъ способствовать развитію русской археологической науки на основаніи непосредственнаго изученія вещественныхъ и письменныхъ памятниковъ этихъ странъ. Въ связь съ Академіей поставленъ Институтъ тѣмъ, что, по Уставу, директоръ его назначается по предварительному сношенію Министра Народнаго Просвѣщенія съ Президентомъ Академіи и что отчеты Института сообщаются Академіи для напечатанія ихъ, по ея усмотрѣнію, въ ея изданіяхъ.

Изъ исторіи извѣстно какую славу Академіи составили знаменитыя экспедиціи, снаряжавшіяся ею въ прошломъ столѣтіи для изслѣдованія трехъ царствъ природы въ разныхъ частяхъ Россіи. Если въ послѣдствіи Академія лишь рѣдко прибѣгала къ подобнымъ предпріятіямъ, то единственно по причинѣ препятствія, какое она къ тому встрѣчала въ недостаткѣ нужныхъ для этого денежныхъ средствъ. Стараніями Вашего Высочества препятствіе этого рода устранено съ неизвѣстною намъ дотолѣ щедростью, и Академія снова вступила на путь обогащенія наукъ посредствомъ болѣе или менѣе обширныхъ экспедицій. Рядъ такихъ предпріятій открывается въ 1891 году снаряженіемъ двухъ экспедицій: посылкою геолога И. Д. Черскаго въ Сѣверо-Восточную Сибирь для изслѣдованій въ весьма мало извѣданныхъ рѣчныхъ системахъ Яны, Индигирки и Колымы, въ области которыхъ нахожденіе труповъ мамонтовъ и другихъ огромныхъ допотопныхъ животныхъ въ отвѣка замерзшей землѣ составляетъ интересную загадку для натуралистовъ; — и археологическою экспедиціею академика В. В. Радлова въ долину Орхона. Важность остатковъ глубокой древности, открытыхъ этою экспедиціею

въ сѣверной Монголіи, послужила въ слѣдующемъ затѣмъ году (1892) поводомъ къ отправленію туда Д. А. Клеменца на четыре года, для продолженія археологическихъ изслѣдованій, начатыхъ Орхонскою экспедиціей. — Въ тоже время была снаряжена еще экспедиція В. В. Бартольда и С. М. Дудина въ Семирѣченскую область, въ Тарбагатай и въ восточный Туркестанъ для разысканія древнихъ развалинъ, христіанскихъ кладбищъ, разныхъ памятниковъ и надписей, важныхъ для разъясненія поступательнаго движенія христіанства на дальнемъ Востокѣ, для опредѣленія языка тюркскихъ христіанъ и для точнаго познанія маршрутовъ средневѣковыхъ путешественниковъ, которымъ Европа обязана первыми извѣстіями объ этихъ далекихъ странахъ. Наконецъ, еще въ томъ же 1892 г. была снаряжена и третья экспедиція — именно барона Э. В. Толя на Ново-Сибирскіе острова и побережье Ледовитаго Океана отъ Святаго Носа до Хатанги. Для познанія этой огромной страны, мало изученной, а отчасти и совершенно неизвѣстной, трудами этой экспедиціи собраны обильныя положительныя данныя, какъ произведенною ею на большихъ пространствахъ маршрутною съемкою и опредѣленіемъ многихъ астрономическихъ пунктовъ въ связи съ магнитными наблюденіями, такъ и составленною тамъ богатою коллекціею окаменѣлостей, обѣщающею пролить новый свѣтъ на геологическое строеніе нашего сѣвера.

Вскорѣ затѣмъ послѣдовала (1895) командировка академика С. И. Коржинскаго въ Туркестанскій край, давшая нашему ученому ботанику случай изучить характеръ растительности этого обширнаго края, и ея зависимость отъ климата страны, рельефа мѣстности, свойства почвы и другихъ физико-географическихъ условій, и собрать богатыя колекціи для пополненія нашего Музея.

Падавшее на 28 іюля 1896 г. полное солнечное затменіе вызвало собою снаряженіе двухъ экспедицій, изъ которыхъ одна, состоявшая изъ астрономовъ Бѣлопольскаго и Витрама, наблюдала это интересное явленіе въ селеніи Орловскомъ на Амурѣ, а другая, составленная изъ академиковъ Баклунда и князя Голицына, изъ астрономовъ Костинскаго и Ганскаго, физика Гольдберга и зоолога Якобсона, была отправлена на Новую Землю. Независимо отъ наблюденія собственно затменія, многообразные труды тамъ членовъ экспедиціи существенно обогатили наши познанія объ этой полярной окраинѣ нашей.

Кромѣ того, для пополненія коллекцій нашего Зоологическаго музея въ томъ же еще году (1896) была снаряжена экспедиція Н. А. Зарруднаго въ сопредѣльную нашему Закаспійскому краю часть Персіи.

Въ слѣдующемъ затѣмъ году (1897) экспедиція академиковъ К. Г. Залемана и С. И. Коржинскаго проникла въ провинціи, еще за годъ передъ тѣмъ почти недоступныя для Европейцевъ — Рошанъ и Шугнанъ, расположенныя на западномъ склонѣ Памира и отшедшія нынѣ къ Бухарскимъ владѣніямъ. Собранныя здѣсь академиками свѣдѣнія и коллекціи представляютъ высокій научный интересъ въ смыслѣ изученія природы совсѣмъ еще неизвѣстной области. Составленныя при этомъ г. Коржинскимъ и спутникомъ его А. Н. Казнаковымъ большія ботаническія и зоологическія коллекціи послужили истиннымъ обогащеніемъ

1*

нашихъ музеевъ, а г. Залеману удалось близко ознакомиться съ еще весьма мало извѣстными Шугнанскимъ и Ягнаубскимъ нарѣчіями и сдѣлать нѣсколько драгоцѣнныхъ пріобрѣтеній для Азіятскаго музея въ видѣ рѣдкихъ и важныхъ рукописей.

Наконецъ, Академія, взявшая, какъ выше сказано, въ свои руки изслѣдованіе древностей Монголіи, дополнила его — командированіемъ въ прошломъ году Д. А. Клеменца, для археологическихъ поисковъ, въ Турфанскій край, бывшій еще до начала христіанской эры однимъ изъ центровъ культурной жизни въ Средней Азіи.

Всѣми исчисленными предпріятіями внесена въ научный обиходъ масса новыхъ фактовъ, наблюденій и воззрѣній, которые не преминутъ оказать существенное вліяніе на дальнѣйшее развитіе русской науки.

Этотъ бѣглый перечень экспедицій, наполняющихъ собою все истекшее десятилѣтіе, достойно завершается приготовленіями, въ прошломъ году, къ грандіозному предпріятію — градусному измѣренію на островахъ Шпицбергена, гдѣ русскіе ученые будутъ бокъ-о-бокъ съ представителями Шведской Академіи наукъ братски работать надъ рѣшеніемъ великой, но трудной задачи — точнѣйшаго опредѣленія фигуры нашей планеты.

Обращая свое вниманіе равно на всѣ стороны Академическаго быта, Ваше Высочество особенно озаботились нашими учеными принадлежностями — Лабораторіями и Музеями, въ справедливомъ убѣжденіи, что они для научныхъ работъ столь же необходимы, какъ пахарю — плугъ, или плотнику — топоръ, и что отъ состоянія ихъ поэтому много зависитъ и самая успѣшность такихъ работъ. Въ короткое время Вашего президентства число этихъ принадлежностей увеличилось созданіемъ новыхъ учрежденій этого рода, позволившихъ раздвинуть кругъ наукъ, входящихъ въ сферу дѣятельности Академіи, а прежде существовавшія приведены въ положеніе, которое не идетъ ни въ какое сравненіе съ тѣмъ, чѣмъ они были дотолѣ.

Химическая лабораторія, при первоначальномъ устройствѣ которой имѣлись въ виду преимущественно изслѣдованія въ области органической химіи, оказывалась слишкомъ тѣсною, когда съ ходомъ науки выдвинулись на очередь сложныя задачи, требующія физико-химическихъ изслѣдованій надъ газами, примѣненія спектроскопіи, термохиміи, и пр. Исходатайствованныя вслѣдствіе этого значительныя особыя суммы доставили возможность — улучшеніемъ помѣщенія, пристройками и примѣненіемъ его къ современнымъ требованіямъ науки, — придать химическимъ трудамъ Академіи бо̀льшее развитіе.

Подобному же переустройству, въ связи съ усиленіемъ средствъ, необходимыхъ для работъ, подвергся и нашъ Физическій кабинетъ.

Минералогическому музею, переименованному въ Геологическій придано болѣе самостоятельное значеніе дарованіемъ ему, въ 1898 г. особаго, Высочайше утвержденнаго штата, которымъ, для дальнѣйшаго развитія музея, значительно увеличены предоставленныя въ его распоряженіе средства.

Для работъ по анатоміи и физіологіи растеній образована въ 1891 г. особая самостоятельная лабораторія, а въ 1894 году создана особая зооло-

гическая лабораторія для спеціальныхъ изслѣдованій, которыми такъ успѣшно обогащаетъ науку академикъ А. О. Ковалевскій.

Въ тоже время, существенно улучшено положеніе Лабораторіи физіологической, назначеніемъ ей новыхъ денежныхъ средствъ, необходимыхъ для обезпеченія правильнаго хода ея работъ.

Музей по Антропологіи и Этнографіи, составившійся изъ предметовъ, которые Академія во все время своего долгаго существованія получала по разнымъ случаямъ, можно было, по правдѣ говоря, называть лишь складомъ или хранилищемъ болѣе или менѣе интересныхъ вещей. Неопредѣленность его назначенія и положенія были таковы, что за неимѣніемъ какого-либо о немъ законнаго постановленія, самое завѣдываніе имъ неоднократно переходило изъ одного Отдѣленія Академіи въ другое, по совершенно случайнымъ обстоятельствамъ, т. е. смотря потому, къ какому Отдѣленію принадлежалъ академикъ, изъявлявшій готовность взяться за управленіе имъ. Понятно поэтому, что о какомъ-либо единствѣ во взглядахъ на задачи музея не могло быть и рѣчи, какъ не было и какой либо постоянной системы въ пополненіи Музея новыми пріобрѣтеніями, для которыхъ впрочемъ онъ и не имѣлъ никакихъ средствъ. Поэтому важною мѣрою для дальнѣйшей судьбы этого музея было дарованіе ему особаго, Высочайше утвержденнаго въ 1898 г., штата, которымъ онъ пріуроченъ къ Историко-филологическому отдѣленію и надѣленъ средствами для дальнѣйшаго правильнаго своего развитія.

Но наиболѣе радикальному преобразованію подвергся самый обширный изъ нашихъ Музеевъ — Музей зоологическій. — Этотъ Музей—плодъ 47-ми-лѣтнихъ трудовъ и ученаго усердія его основателя, создателя и перваго директора академика Брандта, до того разросся и переполнился коллекціями, что дальнѣйшее оставленіе его въ прежнемъ помѣщеніи и при прежнихъ размѣрахъ предоставленныхъ ему рабочихъ силъ и денежныхъ средствъ было бы, по заявленію покойнаго академика Штрауха, равносильно осужденію его на скорое разстройство и неминуемый упадокъ. Благодаря ходатайству Вашего Высочества и просвѣщенному вниманію Министра Финансовъ къ нуждамъ науки, задача о преобразованіи этого Музея получила самое счастливое рѣшеніе. Болѣе полумиліона рублей, отпущенныхъ изъ Государственнаго казначейства на перестройку и внутреннее устройство уступленнаго Академіи таможеннаго пакгауза позволили возвести для этого Музея особое великолѣпное зданіе, достойное принять въ себя полное собраніе представителей фауны страны, занимающей почти $^1/_6$ часть всего пространства материковъ на поверхности земнаго шара. Вмѣстѣ съ тѣмъ, Высочайше утвержденными въ 1895 году Положеніемъ и штатомъ Музею присвоено значеніе центральнаго въ Имперіи учрежденія для познанія животнаго царства, преимущественно Россіи, и дарованы соотвѣтственно съ тѣмъ значительно увеличенныя средства для выполненія поставленныхъ Музею задачъ. Такимъ образомъ — вмѣсто зоологической Академической коллекціи, запрятанной въ нѣсколькихъ комнатахъ стараго зданія, построеннаго совсѣмъ для иного назначенія и слѣдовательно не приспособленнаго для спеціальныхъ требованій Музея, явилось самостоятельное, первокласное учре-

жденіе, могущее помѣряться съ знаменитѣйшими однородными съ нимъ учрежденіями Европы, готовое стать въ ряды достопримѣчательностей столицы, посѣщеніе которыхъ обязательно для всякаго образованнаго и любознательнаго туриста, и назначенное служить и въ отдаленномъ потомствѣ памятникомъ попеченій Вашего Высочества о ростѣ и процвѣтаніи русской науки.

Число нашихъ особыхъ учрежденій, имѣющихъ цѣлью—споспѣшествовать ученымъ трудамъ, увеличено въ 1891 г. принятіемъ въ вѣдѣніе Академіи Біологической станціи, устроенной въ Севастополѣ Обществомъ естествоиспытателей при Новороссійскомъ университетѣ. Эта станція, долженствующая систематически изучать фауну и флору Чернаго моря въ различныхъ его частяхъ, равно какъ и на большихъ глубинахъ, будетъ важнымъ органомъ для естественно-историческаго изученія вообще Юга Россіи и, давая занимающимся на ней ученымъ изъ ближайшихъ университетовъ средства знакомиться съ новѣйшими методами изученія біологіи, значительно увеличитъ число русскихъ біологическихъ работъ, а слѣдовательно и долю участія русскихъ ученыхъ въ общемъ научномъ движеніи. При помощи исходатайствованнаго пособія и частныхъ пожертвованій, возведено для этой станціи прекрасное трехэтажное зданіе со всѣми приспособленіями, необходимыми для самыхъ разнообразныхъ и тонкихъ біологическихъ изслѣдованій. Проявленная уже нынѣ дѣятельность станціи позволяетъ предвидѣть, что она сдѣлается центромъ значительнаго оживленія естествознанія на югѣ Россіи.

Другою аналогичною мѣрою на пользу той же отрасли наукъ было исходатайствованіе въ распоряженіе Академіи особаго кредита для содержанія русскихъ стипендіатовъ при Бьютенцоргскомъ ботаническомъ садѣ на островѣ Явѣ, черезъ что дана Академіи возможность способствовать изслѣдованіямъ, для которыхъ необходима благопріятная обстановка, представляемая тропическою природою и разнообразными учеными пособіями, сосредоточенными въ образцовомъ Бьютенцоргскомъ саду.

Организованная Академіею, простирающаяся во всѣ концы Россіи, сложная система обсерваторій, неустанно трудящихся надъ метеорологическимъ изученіемъ обширныхъ странъ, составляющихъ Имперію, получила въ послѣднее десятилѣтіе существенныя приращенія въ предоставленныхъ ей средствахъ къ исполненію ея задачъ и была тѣмъ поставлена въ возможность значительно развить свою дѣятельность. Въ стоящей во главѣ нашей метеорологической сѣти — Главной Физической обсерваторіи расширено Отдѣленіе штормовыхъ предостереженій, учреждено новое Отдѣленіе по изданію Еженедѣльнаго и Ежемѣсячнаго бюллетеней, организованы службы предостереженія желѣзныхъ дорогъ отъ метелей и предсказанія погоды по желанію частныхъ лицъ, расширено помѣщеніе Обсерваторіи возведеніемъ при ней новыхъ построекъ для ея архива, библіотеки и для вновь организованныхъ Отдѣленій, и наконецъ исходатайствованнымъ новымъ штатомъ личный составъ служащихъ съ 21 увеличенъ до 37 человѣкъ, а общая сумма, отпускаемая на Обсерваторію, почти удвоена (съ 56,520 р. въ 1889 г. до 103,720 р.).—Но и дѣятельность Главной Физической обсерваторіи за этотъ періодъ воз-

росла еще въ бо́льшей степени. Ея стараніями наша метеорологическая сѣть значительно пополнена и расширена учрежденіемъ новыхъ станцій разнаго типа, нѣкоторыхъ вдвое, другихъ втрое противъ прежняго ихъ числа, открыты станціи въ интересныхъ, трудно доступныхъ пунктахъ, какъ на Памирѣ, въ Русскомъ Устьѣ, на Яйлѣ, въ степи Гоби, на Охотскомъ морѣ, на Анадырѣ, на Новой Землѣ, въ центрѣ Кольскаго полуострова; въ связи съ потребностями Великой Сибирской желѣзной дороги, устроены станціи вокругъ Байкала и по линіи этой дороги, для организаціи предсказаній о снѣжныхъ заносахъ на этомъ пути и о штормахъ на Байкалѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ въ самыхъ способахъ наблюденій введены многія существенныя улучшенія, значительно ускорены обработка и печатаніе ихъ, и вся метеорологическая сѣть пополнена и усовершенствована на столько, что по богатству матеріала, представляемаго для всякаго рода научныхъ изслѣдованій, ни одно изъ центральныхъ метеорологическихъ учрежденій въ Старомъ и Новомъ Свѣтѣ не можетъ, по сознанію самыхъ компетентныхъ судей, сравниться съ нашею Главною Физическою обсерваторіею.

Въ заключеніе должно отмѣтить знаменательный фактъ — расширеніе круга дѣйствій Академіи включеніемъ въ него дѣлъ благотворительности въ области умственнаго труда. Облеченная полномочіемъ — раздавать учрежденныя въ 1894 г. Царскою милостію пособія и пенсіи нуждающимся ученымъ, литераторамъ и публицистамъ и ихъ вдовамъ и сиротамъ, Академія получила, въ исполненіи этого священнаго долга человѣколюбія, новое средство сближенія своего съ обществомъ и распространенія своего вліянія далеко за предѣлы спеціально ученыхъ интересовъ.

Задумавъ въ немногихъ словахъ изобразить все, чѣмъ обязана Академія Вашему Высочеству, я чувствую, что взялся за слишкомъ трудную задачу. Поэтому, для облегченія себя, позволю себѣ прибѣгнуть къ помощи языка цифръ, соединяющаго въ себѣ краткость съ выразительностью и даже съ краснорѣчіемъ, особенно когда цифры служатъ для измѣренія денежныхъ величинъ. — Чтобы цифрами изобразить, какъ бы въ итогѣ, весь объемъ того, что въ теченіе 10 лѣтъ сдѣлано для блага Академіи, достаточно указать, что для осуществленія всѣхъ исчисленныхъ мною мѣръ, направленныхъ къ расширенію дѣятельности Академіи на пользу разныхъ отраслей наукъ и къ поднятію черезъ то ея значенія, — потребовалось исходатайствовать увеличеніе ежегоднаго отпуска суммъ на содержаніе Академіи и подвѣдомственныхъ ей учрежденій почти на 236,000 руб. и испросить въ видѣ единовременныхъ кредитовъ болѣе 840,000 р.

Таковъ длинный, а еще неполный и — каюсь — блѣдный, перечень дѣлъ, наложившихъ особую свою печать на истекшее десятилѣтіе. Неподкупный голосъ простыхъ фактовъ громко свидѣтельствуетъ о томъ, что въ старую храмину наукъ, воздвигнутую геніемъ Петра, внесена новая жизнь, жизнь молодая.

Пробѣгая мысленно болѣе чѣмъ полуторавѣковую лѣтопись нашей Академіи, мы не найдемъ въ ней ни одного періода ея существованія,

который можно было бы сколько нибудь поставить на ряду съ этимъ десятилѣтіемъ по важности всего, сдѣланнаго для открытія русской наукѣ новыхъ путей и для поднятія ея значенія. Тому, кому въ свое время достанется счастливая доля писать исторію Академіи, придется принять день 3 мая 1889 г. за эпоху, съ которой начатъ новый періодъ существованія Академіи — періодъ ея наибольшаго развитія и процвѣтанія періодъ, въ которомъ полнѣе чѣмъ когда-либо прежде выполненъ завѣтъ Великаго Петра, говорившаго: „Академики должны пріобрѣсти намъ въ Европѣ довѣріе и честь, доказавъ на дѣлѣ, что и у насъ работаютъ для науки".

Историки любятъ, при изображеніи событій, доискиваться и причинъ, ихъ породившихъ, а задавшись вопросомъ о причинѣ такого внезапнаго разцвѣта и подъема Академіи, они найдутъ отвѣтъ въ дѣйствіи той силы, которая есть источникъ всего великаго и добраго на землѣ, — силы, которая одна обладаетъ свойствомъ творчества въ нравственномъ мірѣ, — силы, которой имя — любовь.

Ваше Высочество возлюбили науку, а поэтому и преданныхъ ей служителей; вотъ ключъ къ уразумѣнію всего того, что совершилось въ нашей средѣ въ послѣднія 10 лѣтъ. — Будущій историкъ, надъ повѣствованіемъ о новѣйшемъ періодѣ существованія Академіи, поставитъ эпиграфомъ знаменательныя слова:

Любовь мнѣ согрѣваетъ душу,
Она мнѣ жизнь и свѣтъ.

Вслѣдъ затѣмъ Августѣйшій Президентъ въ прочувствованныхъ словахъ выразилъ благодарность Конференціи, отъ имени которой была сказана рѣчь академика Веселовскаго.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Конференціи, что 26-го истекшаго апрѣля скончался одинъ изъ старѣйшихъ почетныхъ членовъ Академіи наукъ, членъ Государственнаго Совѣта, генералъ-адъютантъ, адмиралъ Константинъ Николаевичъ Посьетъ.

Покойный родился 21-го декабря 1819 года; онъ происходилъ изъ старинной французской дворянской фамиліи, одинъ изъ членовъ которой переселился въ Россію еще при Петрѣ Великомъ. Окончивъ свое воспитаніе въ 1835 году въ Морскомъ кадетскомъ корпусѣ, К. Н. вскорѣ же обратилъ на себя вниманіе начальства и, въ 40-хъ годахъ, получилъ отъ адмирала Путятина порученіе заняться пересмотромъ нашего устава судового ученья; плодомъ этой работы явился въ 1847 г. трудъ К. Н. „Артиллерійское ученье", обратившій на себя вниманіе спеціалистовъ и послужившій поводомъ къ ряду нововведеній въ нашемъ флотѣ, оказавшихся весьма цѣнными при послѣдующихъ военныхъ дѣйствіяхъ, главнымъ образомъ, въ битвахъ у береговъ Кавказа. Спустя два года, именно въ 1849 г., вышелъ въ свѣтъ новый трудъ К. Н. „Вооруженіе военныхъ судовъ" — трудъ, явившійся на столько цѣннымъ вкладомъ въ военно-морскую литературу, что сразу же сдѣлался настольною книгою

для всѣхъ ученыхъ моряковъ, былъ увѣнчанъ отъ Академіи наукъ Демидовскою преміей и выдержалъ два изданія. На практикѣ К. Н. удалось примѣнить свое глубокое знаніе морской артиллеріи въ 1857 г., когда онъ былъ назначенъ командиромъ учебнаго корабля „Прохоръ". Въ 1853 году К. Н. отправился на фрегатѣ „Паллада" въ Японію, куда былъ командированъ адмиралъ Путятинъ для заключенія торговаго договора. При окончаніи этого плаванія, у береговъ Японіи, покойный проявилъ необыкновенную энергію, изобрѣтательность и знаніе дѣла, когда ему удалось послѣ крушенія фрегата „Діаны", безъ достаточныхъ матеріаловъ и приспособленій, построить шхуну „Хеда", на которой русскій отрядъ могъ, въ виду нагло-французскихъ морскихъ силъ, переправиться въ Петропавловскъ, а оттуда на Амуръ. Черезъ годъ по возвращеніи экспедиціи адмирала Путятина въ Петербургъ, К. Н. долженъ былъ вновь отправиться въ Японію для обмѣна трактатовъ и за успѣшное исполненіе возложенныхъ на него порученій былъ произведенъ въ капитаны 1-го ранга. Въ 1858 г. К. Н. Посьетъ былъ назначенъ наставникомъ великаго князя Алексѣя Александровича и, оставаясь въ этомъ званіи до 1874 г., а съ 1871 до 1875 года состоя попечителемъ Его Высочества, совершилъ цѣлый рядъ плаваній, предпринятыхъ для ознакомленія юнаго великаго князя съ практическою морскою службой. Въ 1874 г., уже въ чинѣ вице-адмирала, К. Н. занялъ отвѣтственный постъ министра путей сообщенія. Не входя въ подробности дѣятельности К. Н. въ этомъ званіи, укажемъ только нѣкоторыя мѣры, принятыя имъ по предметамъ своего вѣдомства. Такъ, при немъ былъ введенъ „Желѣзнодорожный уставъ", регламентировавшій всѣ части желѣзнодорожнаго дѣла; по части водяныхъ путей сообщенія большую пользу принесли такъ-называемыя „описныя партіи", занявшіяся описаніемъ нашихъ рѣкъ и давшія толчокъ къ улучшенію многихъ изъ нихъ; учреждена была судоходная инспекція на рѣкахъ внутреннихъ бассейновъ, пополнявшаяся, преимущественно, лицами знакомыми съ морской службой; учрежденіе водомѣрныхъ постовъ, метеорологическихъ станцій, судоходныхъ съѣздовъ, перестройка коммерческихъ портовъ, улучшеніе старыхъ и устройство новыхъ каналовъ, расширеніе желѣзнодорожной сѣти на болѣе чѣмъ 9 тысячъ верстъ — вотъ, въ общихъ чертахъ, плоды дѣятельности К. Н. по министерству путей сообщенія. Оставивъ постъ министра въ 1888 году, покойный посвятилъ свои силы трудамъ по Государственному Совѣту, а также по Императорскому Обществу спасанія на водахъ, въ которомъ состоялъ предсѣдателемъ. Заслуги покойнаго высоко цѣнились и государствомъ (онъ имѣлъ всѣ ордена до св. Андрея Первозваннаго включительно), и обществомъ, и многочисленными учеными учрежденіями, избравшими К. Н. въ число своихъ почетныхъ членовъ.

Присутствовавшіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 12 МАЯ 1899 ГОДА.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ, для напечатанія „Отчетъ по Главной Физической Обсерваторіи за 1898 годъ", при чемъ сообщилъ слѣдующее:

„Новые штаты Обсерваторіи, вступившіе въ силу съ 1-го января отчетнаго года, упрочили тотъ порядокъ распредѣленія ея работъ, какой установился въ ней въ послѣдніе годы на основаніи опыта.

„Выдающимися событіями въ отчетный годъ были: Высочайшее соизволеніе Обсерваторіи праздновать 1-го апрѣля 1899 г. 50-лѣтній юбилей ея дѣятельности и отпускъ 10000 руб. на изданіе Историческаго очерка Обсерваторіи и Климатологическаго атласа Россіи и на празднованіе юбилея; затѣмъ, Высочайшее разрѣшеніе отпустить Константиновской обсерваторіи 58000 рублей на постройку павильона для абсолютныхъ опредѣленій и на пристройки къ главному зданію Обсерваторіи и къ жилому дому; наконецъ, Высочайшее повелѣніе о разрѣшеніи Академіи Наукъ созывать Метеорологическіе съѣзды, для обезпеченія единства въ системѣ метеорологическихъ наблюденій въ Имперіи.

„Благодаря содѣйствію къ развитію метеорологической сѣти, оказанному Комитетомъ Сибирской желѣзной дороги, Министерствами: Путей Сообщенія, Морскимъ и другими вѣдомствами, наша сѣть въ текущемъ году расширилась; достаточно упомянуть, что за отчетный годъ число станцій II разряда увеличилось на 8%, а за послѣдніе 5 лѣтъ болѣе 30%. Этотъ отрадный ростъ нашей сѣти, все еще не достигшей надлежащей густоты, вызываетъ заботу объ исходатайствованіи необходимыхъ средствъ, чтобы имѣть возможность издавать наблюденія въ томъ же видѣ, какъ и въ прежніе годы, когда станцій было не много. Особенно интересны наблюденія новыхъ станцій, устроенныхъ въ окрестностяхъ Байкала.

„Главная Физическая обсерваторія продолжала принимать участіе въ международномъ предпріятіи изслѣдованія разныхъ слоевъ атмосферы, путемъ наблюденій на воздушныхъ шарахъ.

„Созванная въ апрѣлѣ международная воздухоплавательная Конференція въ Страсбургѣ, на которой принималъ участіе и директоръ Главной Физической обсерваторіи, много подвинула это дѣло; съ тѣхъ поръ Пруссія уже успѣла учредить при метеорологическомъ институтѣ воздухоплавательную станцію, всѣ силы которой, на первое время, сосредоточены на устройствѣ змѣевъ съ самопишущими приборами. У насъ, въ Константиновской Обсерваторіи и на ея средства гг. наблюдатели добровольно безъ всякаго вознагражденія, занялись этими опытами, сверхъ всѣхъ служебныхъ занятій, еще съ 1897 г., такъ что теперь это дѣло на столько налажено, что систематическія наблюденія могутъ быть начаты, какъ

только будутъ отпущены на это соотвѣтственныя средства, о чемъ было сдѣлано особое представленіе.

„Въ Константиновской обсерваторіи съ 1 января 1898 г. въ теченіе всего отчетнаго года, сверхъ нормальныхъ наблюденій, производились согласно съ пожеланіемъ Парижской международной конференціи 1896 г., сравнительныя наблюденія надъ температурою воздуха и влажностью по французскому, англійскому и нѣмецкому способамъ. Въ виду того, что всѣ четыре станка съ приборами установлены на одной и той же ровной лужайкѣ, эти сравненія дадутъ интересные результаты.

„Изданія нашей сѣти пополнились Ежемѣсячнымъ бюллетенемъ Тифлисской Физической обсерваторіи, который выходитъ съ 1 іюля 1898 г. Тифлисская обсерваторія, сверхъ того, обогатилась установленнымъ въ ней магнитографомъ, записи котораго начали получаться въ концѣ 1898 г. Остается лишь исходатайствовать небольшія средства на полученіе и обработку фотографическихъ кривыхъ.

„Неизбѣжно придется озаботиться объ устройствѣ самопишущихъ магнитныхъ приборовъ и въ остальныхъ двухъ нашихъ обсерваторіяхъ, Екатеринбургской и Иркутской, такъ какъ въ противномъ случаѣ онѣ бы выбыли изъ строя учрежденій, способныхъ принять достойное участіе въ международныхъ изслѣдованіяхъ земного магнетизма, какъ это выяснилось на международной магнитной Конференціи въ Бристолѣ, собиравшейся въ сентябрѣ 1898 г.“.

Въ заключеніе академикъ М. А. Рыкачевъ упомянулъ объ опасности, которая угрожаетъ Тифлисской обсерваторіи отъ проведенія въ сосѣдствѣ электрическаго трамвая. Повидимому, избѣгнуть этого будетъ нельзя, а потому придется озаботиться о перенесеніи Обсерваторіи за городъ, какъ это рекомендуетъ спеціальная избранная Академіею Коммиссія.

Положено отчетъ напечатать въ Запискахъ Академіи.

Академикъ Ф. В. Овсянниковъ представилъ свою статью: „Über die Nervenelemente und das Nervensystem des Flusskrebses“.

Положено напечатать статью въ Запискахъ Академіи.

Академикъ Ф. В. Овсянниковъ представилъ, для напечатанія съ одобреніемъ, изслѣдованіе д-ра А. В. Леонтовича „Новыя гистологическія данныя по иннерваціи кожи конечностей человѣка и ихъ отношеніе къ вопросу о кожномъ чувствѣ“. Работа произведена въ Физіологическомъ институтѣ Кіевскаго университета подъ руководствомъ профессора С. И. Чирьева.

По мнѣнію Blix'а и Goldscheider'а, въ кожѣ человѣка разсѣяны точечные аппараты съ опредѣленною специфическою энергіей, раздраженіе которыхъ и воспроизводитъ ощущеніе тепла, холода и давленія.

Провѣряя результаты названныхъ авторовъ, Леонтовичъ значительно усовершенствовалъ методы изслѣдованія и пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ. Мякотные нервы въ кожѣ имѣются двухъ родовъ: одни связаны съ эпителіальными клѣтками, другіе не связаны. Послѣднихъ

гораздо меньше. Ремаковскія волокна, образуя истинныя сѣти, не приспособлены для изолированнаго проведенія возбужденій. Слѣдовательно, для всѣхъ видовъ специфическихъ ощущеній у насъ остается одинъ нервный аппаратъ. Такъ какъ развѣтвленія мякотныхъ стволиковъ заходятъ въ область развѣтвленій сосѣднихъ и расположены сплошь по всей поверхности кожи конечностей, то возбуждать точечнымъ, механическимъ раздраженіемъ одинъ лишь нервъ невозможно; невольно при этомъ всегда возбуждается нѣсколько стволиковъ, даже на такихъ мало чувствительныхъ мѣстахъ, какъ голень. Картина точекъ получается отъ неравномѣрнаго распредѣленія нервовъ. Добытыми гистологическими данными анатомически обосновываются „круги осязанія“ Вебера.

Положено напечатать изслѣдованіе д-ра Леонтовича въ „Запискахъ“ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ Отдѣленію свою статью „Исторія развитія непарныхъ плавниковъ осетровыхъ рыбъ“. Это изслѣдованіе имѣетъ цѣлью выяснить вопросъ о гомологіи спинныхъ щитковъ осетровыхъ рыбъ, образующихся, какъ извѣстно, въ непарномъ плавникѣ мальковъ ихъ. Такой способъ образованія привелъ къ предположенію о гомологіи спинныхъ щитковъ съ лучами спинного плавника другихъ рыбъ, а изслѣдованія, сдѣланныя надъ рядомъ молодыхъ стерлядей и севрюгъ изъ Урала, полученныхъ отъ Н. А. Бородина, привели академика В. В. Заленскаго къ заключенію, что между развитіемъ плавниковъ и развитіемъ ряда спинныхъ щитковъ нѣтъ ничего общаго, такъ какъ въ области спинныхъ щитковъ не образуется ни плавниковыхъ хрящей, ни мускульныхъ почекъ, являющихся однако при развитіи настоящихъ плавниковъ. Спинные щитки образуются, какъ и всѣ другіе щитки на тѣлѣ осетровыхъ рыбъ, какъ кожныя образованія по типу зубовъ. Такъ какъ они появляются, однако, въ области непарнаго плавника, т. е. въ тѣхъ же мѣстахъ, въ которыхъ у другихъ рыбъ находятся настоящіе спинные плавники, то академикъ В. В. Заленскій нашелъ возможнымъ признать эти органы викарирующими, а не гомологичными и, вводя это новое названіе („викарирующіе органы“), именно желалъ показать разницу между гомологичными органами, образующимися обыкновенно изъ однихъ и тѣхъ же зачатковъ, и такими органами, которые, хотя по мѣсту образованія и одинаковы, но развиваются изъ различныхъ зачатковъ и, очевидно, развились только послѣ исчезновенія предшествовавшихъ имъ органовъ. Спинной рядъ щитковъ осетровыхъ рыбъ образованъ на томъ же мѣстѣ, на которомъ находится спинной плавникъ у ископаемыхъ ганоидъ, но, какъ показываетъ развитіе, появился послѣ исчезновенія перваго.

Положено напечатать статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго музея“.

Академикъ Ф. В. Овсянниковъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, изслѣдованіе профессора Императорской Военно-медицинской академіи А. П. Таренецкаго: „Beiträge zur Skelet und Schaedelkunde

der Aleuten, Konaegen, Kenai und Koljuschen mit vergleichend anthropologischen Bemerkungen".

При этомъ академикъ Ф. В. Овсянниковъ сообщилъ, что работа профессора А. Таренецкаго подъ заглавіемъ: „Матеріалы къ изученію череповъ и скелетовъ алеутовъ, коняговъ, кенайцевъ и колошъ съ сравнительно антропологическими примѣчаніями" основана почти исключительно на матеріалѣ, взятомъ изъ музея Императорской Академіи наукъ. Предметомъ для изслѣдованія служили 35 череповъ вышеназванныхъ народовъ и два полныхъ скелета алеутовъ; кромѣ нихъ, ради сравненія, авторъ пользовался черепами и скелетами другихъ племенъ, преимущественно восточной Азіи, взятыхъ изъ анатомическаго музея Императорской Военно-медицинской академіи. Въ первой части работы приведены, на основаніи существующей литературы, свѣдѣнія о численномъ составѣ, происхожденіи, наружномъ видѣ и мѣстахъ распространенія четырехъ племенъ, служившихъ предметомъ изслѣдованія. Вторая часть обнимаетъ описаніе и измѣреніе череповъ и сравненіе ихъ между собою. Наконецъ, въ третьей части приведены данныя, основанныя на изслѣдованіи и измѣреніи алеутскихъ скелетовъ, при чемъ сравнены эти скелеты съ таковыми же другихъ народовъ. Выводы автора вкратцѣ слѣдующіе: Черепа алеутовъ представляютъ рѣзко обозначенный типъ, и на нихъ мало замѣтны признаки смѣшенія съ другими народами; несмотря на нѣкоторыя второстепенныя различія, черепа западныхъ и восточныхъ алеутовъ схожи между собою. Хотя черепа коняговъ въ большинствѣ случаевъ искусственно измѣнены въ своей формѣ, они все-таки представляютъ значительное сходство съ черепами алеутовъ, съ одной стороны, и съ черепами сѣверо-американскихъ индѣйцевъ, съ другой; черепа коняговъ рѣзко отличаются отъ череповъ эскимосовъ какъ восточныхъ, такъ и западныхъ. Между кенайцами и колошами въ краніологическомъ отношеніи нѣтъ разницы, и кромѣ того, по многимъ существеннымъ признакамъ къ нимъ же подходятъ чрезвычайно близко черепа алеутовъ и коняговъ, представляя одинъ и тотъ же типъ, незначительно только измѣненный у коняговъ какъ вслѣдствіе деформаціи, такъ и вслѣдствіе смѣшенія особенно этого народа съ чуждыми ему элементами. На основаніи всего сказаннаго авторъ полагаетъ, что всѣ четыре племени имѣютъ одно общее происхожденіе и представляются отпрысками одного общаго индѣйскаго племени, извѣстнаго подъ названіемъ народовъ Юма. Вопреки общепринятому мнѣнію, на основаніи своихъ череповъ, алеуты и коняги причисляются не къ эскимосамъ, а къ настоящимъ сѣверо-американскимъ индѣйцамъ. Скелеты алеутовъ чрезвычайно типичны и представляютъ, особенно на основаніи устройства длинныхъ костей конечностей, такія особенности, которыя до сихъ поръ не наблюдались на другихъ племенныхъ скелетахъ. Эти особенности выражаются, главнымъ образомъ, необыкновенно сильнымъ развитіемъ всѣхъ костныхъ выступовъ и гребней и громадною сплющенностью плечевой, бедренной и большеберцовой костей. Что эти особенности не принадлежатъ къ находкамъ случайнымъ или индивидуальнымъ, доказываетъ одинаковое развитіе ихъ какъ на мужскомъ, такъ и на женскомъ скелетѣ, на послѣднемъ даже больше, чѣмъ

на первомъ. Всѣ племенные скелеты нынѣ еще существующихъ народовъ, сравненные авторомъ съ алеутскими, ничего подобнаго не представляли; только нѣкоторыя кости неполнаго скелета, вырытыя въ прошломъ году на границѣ Монголіи и принадлежащія, вѣроятнѣе всего, нынѣ уже исчезнувшему народу тюркскаго племени, имѣли большое сходство съ алеутскими. Подобная находка даетъ автору поводъ высказаться за большую вѣроятность происхожденія племенъ сѣверо-западнаго побережья Америки изъ Азіи, переходомъ ихъ въ доисторическое время черезъ Беринговъ проливъ. Часть череповъ алеутовъ и коняговъ была описана еще академикомъ Беромъ, другая часть этихъ череповъ и всѣ остальные до сихъ поръ нигдѣ не описаны; описаніе скелетовъ алеутовъ и скелетовъ большинства другихъ народовъ является въ литературѣ впервые.

Положено напечатать изслѣдованіе проф. Таренецкаго въ Запискахъ Академіи.

Непремѣнный секретарь представилъ доставленную ему и одобренную академикомъ О. А. Баклундомъ статью адъюнктъ-астронома Серафимова: „Наблюденія малыхъ планетъ“ (на французскомъ языкѣ).

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, три замѣтки младшаго зоолога Музея Г. Г. Якобсона, основанныя на матеріалахъ, имѣющихся въ Зоологическомъ музеѣ, подъ заглавіемъ: 1) Новыя палеарктическія Ibalia (Duae novae Ibaliae palearcticae), 2) Новый видъ Phasia (Phasia nova palearctica) и 3) О родѣ листоѣдовъ Alurnus (De genere Alurno F.).

Положено напечатать въ „Ежегодникѣ Зоологическаго музея“.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью младшаго зоолога Музея А. М. Никольскаго, подъ заглавіемъ: „Два новыхъ вида Teratoscincus изъ восточной Персіи“. Въ статьѣ этой заключается описаніе, на латинскомъ языкѣ, двухъ новыхъ видовъ ящерицы изъ рода Teratoscincus, доставленныхъ въ Зоологическій музей Н. А. Зарўднымъ изъ его послѣдняго путешествія въ Восточную Персію.

Положено напечатать въ Ежегодникѣ „Зоологическаго музея“.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, двѣ статьи извѣстнаго русскаго энтомолога В. Е. Яковлева подъ заглавіемъ: 1) Новые виды p. Dorcadion (Species novae generis Dorcadion) и 2) Новые виды p. Sphenoptera (Species novae generis Sphenoptera). Обѣ эти статьи основаны на матеріалахъ Зоологическаго музея.

Положено напечатать въ Ежегодникѣ „Зоологическаго музея“.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ X, № 5. Май 1899. (1 + XLIII—XLIV + 393—449 стр. загл. и оглавленіе). gr. 8°.

2) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. VIII. № 7. А. Карпинскій. Объ остаткахъ едестидъ и о новомъ ихъ родѣ Helicoprion. Съ 73 рисунками въ текстѣ и 4 таблицами. (IV + 67 + IV). 4°.

3) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. VIII, № 8. М. Рыкачевъ. Отчетъ по Главной Физической Обсерваторіи за 1898 г. (IV + 100 стр.). 4°.

4) **Записки И. А. Н.**, по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. III, № 6 и послѣдній. А. Г. Туманскій. Китабе Акдесъ „священнѣйшая книга" современныхъ бабидовъ, текстъ, переводъ, введеніе и приложенія. (VIII + XLVIII + 129 + ٣٠ стр. общій титулъ и оглавленіе). gr. 8°.

5) **Записки И. А. Н.**, по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. IV, № 1. Отчетъ о присужденіи преміи П. Н. Батюшкова (1 + 85 стр.). gr. 8°.

6) **Протоколы засѣданій конференціи Императорской Академіи Наукъ съ 1725 по 1803 года.** Томъ II. 1744—1770. (Procès-verbaux des séances de l'Académie Impériale des sciences depuis sa fondation jusqu'à 1803. Tome II. 1744—1770. (1 + 886 стр.). 8°.

7) **Извѣстія Отдѣленія русскаго языка и словесности И. А. Н.** 1899. T. IV, книжка II. (375—779 стр.). 8°.

8) **Византійскій Временникъ, издаваемый при Императорской Академіи Наукъ,** подъ редакціею В. Э. Регеля. (Βυζαντινὰ Χρονικά). T. VI, вып. 3 и 4. Съ портретомъ и таблицами XII—XVI. (XIX + 337—658 стр. титулъ и оглавленіе). 8°.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. СЕНТЯБРЬ. Т. XI, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Septembre. T. XI, № 2.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 4 СЕНТЯБРЯ 1899 ГОДА.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Конференціи, что 28-го іюня с. г. въ Бозѣ почилъ въ Аббасъ-Туанмѣ на двадцать девятомъ году жизни почетный членъ Академіи Его Императорское Высочество Наслѣдникъ Цесаревичъ и Великій Князь Георгій Александровичъ.

Онъ родился 27-го апрѣля 1871 г. въ Царскосельскомъ дворцѣ и воспитывался вмѣстѣ съ своимъ Старшимъ Царственнымъ Братомъ, нынѣ Императоромъ Николаемъ II-мъ. Независимо отъ общаго, почившій получилъ спеціальное морское образованіе и 27-го апрѣля 1889 г. былъ произведенъ въ мичманы и зачисленъ въ I-й флотскій Его Императорскаго Высочества генералъ-адмирала Константина Николаевича экипажъ.

Въ 1889 г. Великій Князь Георгій Александровичъ на фрегатѣ „Генералъ-Адмиралъ" отправился сначала въ Балтійское море, а затѣмъ въ заграничное плаваніе; 12-го іюня 1890 г. на броненосцѣ „Память Азова" онъ отправился вновь въ заграничное плаваніе вокругъ Европы — съ тѣмъ разсчетомъ, чтобы къ 19-му октября встрѣтиться въ Тріестѣ со Своимъ Августѣйшимъ Братомъ, отправлявшимся вмѣстѣ съ нимъ въ путешествіе на дальній Востокъ. Плаваніе „Памяти Азова" продолжалось 153 дня, причемъ 23 дня заняли стоянки въ гаваняхъ: Великій Князь, наравнѣ съ прочими офицерами, несъ во все время морскую службу. Обойдя Европу и соединившись въ Пиреѣ съ фрегатомъ „Владиміръ Мономахъ" и съ канонерской лодкой „Запорожецъ", — „Память Азова" 19-го октября 1890 г. бросилъ якорь въ Тріестѣ, куда прибылъ изъ

Вѣны нынѣ царствующій Государь Императоръ. На броненосцѣ „Память Азова" Августѣйшіе Братья совершали совмѣстное плаваніе до половины декабря 1890 года.

Подробно осмотрѣвъ достопримѣчательности Греціи — развалины древняго храма Зевса въ Олимпіи, а также Аѳинскія древности, Высокіе Путешественники посѣтили Египетъ и черезъ Красное море прибыли въ Индію, гдѣ въ Бозѣ почившій Наслѣдникъ Цесаревичъ долженъ былъ прекратить дальнѣйшее путешествіе, такъ какъ здоровье Его Высочества требовало немедленнаго возвращенія на родину. Пробывъ двѣ зимы въ Алжирѣ, Наслѣдникъ Цесаревичъ избралъ себѣ мѣстопребываніемъ Аббасъ-Туманъ въ Закавказьѣ, климатъ котораго признанъ былъ благопріятнымъ для его здоровья.

Здѣсь, на высотѣ болѣе 4 тыс. фут. надъ уровнемъ моря, къ западу отъ дворца была выстроена на средства Великаго Князя, почетнаго члена-учредителя русскаго астрономическаго общества, астрономическая обсерваторія. Эта первая въ Россіи горная обсерваторія, освященная 11-го августа 1892 г. и названная въ честь своего Августѣйшаго учредителя „Георгіевскою", просуществовавала впрочемъ не долго.

Лица, близко знавшія покойнаго Наслѣдника Цесаревича, единогласно свидѣтельствуютъ, что это была необыкновенно живая и творческая натура, и лишь многолѣтній, тяжелый недугъ клалъ на свѣтлую, радостную его душу суровую печать. Рано проявилъ онъ свое необыкновенное сочувствіе къ русской исторической старинѣ. Уже во время своего ученія онъ охотно пріобрѣталъ древне-русскіе памятники и весьма интересовался рѣдкими первопечатными изданіями. Во дни коронаціи державнаго отца своего, онъ обозрѣвалъ московскіе монастыри и знакомился съ ихъ историческими святынями и древностями. Собранная имъ въ Аббасъ-Туманѣ библіотека, состоящая изъ рѣдчайшихъ изданій, относящихся къ кавказовѣдѣнію, на вѣки останется памятникомъ направленія его свѣтлой мысли. Высоко цѣня стремленіе Великаго Князя къ научнымъ знаніямъ, Императорская Академія наукъ, въ 1895 году, испрашивала соизволеніе Его Высочества на принятіе званія почетнаго ея члена, на что и получила его согласіе.

Простое и прямое сердце Наслѣдника Цесаревича было широко открыто для христіанскаго милосердія. Не мало отдѣльныхъ осиротѣлыхъ семействъ было поддержано и устроено его участіемъ и попеченіемъ; въ Аббасъ-Туманъ цѣлыми толпами приходили обездоленные люди и всегда находили существенную для себя поддержку.

Присутствующіе почтили память почившаго вставаніемъ.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Конференціи, что 3-го іюля скончался въ своемъ имѣніи, близъ Тифлиса, почетный членъ Императорской Академіи наукъ, членъ Государственнаго Совѣта, статсъ-секретарь, дѣйств. тайн. сов. баронъ Александръ Павловичъ Николаи.

Родившись въ 1821 г. въ старинной шведской дворянской семьѣ, получивъ прекрасное домашнее образованіе и кончивъ съ серебряною медалью курсъ наукъ въ Царскосельскомъ — нынѣ Александровскомъ —

лицеѣ, покойный началъ службу въ канцеляріи Новороссійскаго и Бессарабскаго генералъ-губернатора князя Воронцова, а затѣмъ, по назначеніи князя Воронцова намѣстникомъ Кавказа, былъ приглашенъ имъ въ качествѣ чиновника особыхъ порученій. Шестнадцать лѣтъ (съ 1845 по 1861 г.) Александръ Павловичъ провелъ на Кавказѣ, принималъ участіе въ экспедиціи въ Дагестанъ, состоялъ начальникомъ походной канцеляріи намѣстника, былъ членомъ Совѣта Главнаго Управленія Закавказскаго края, впослѣдствіи — членомъ Совѣта намѣстника Кавказскаго; наконецъ, съ 1852 г. состоялъ попечителемъ только что образовавшагося тогда Кавказскаго учебнаго округа.

Въ 1861 г. баронъ Николаи былъ назначенъ попечителемъ Кіевскаго учебнаго округа, а затѣмъ товарищемъ Министра Народнаго Просвѣщенія и членомъ Главнаго управленія цензуры, но въ 1863 г. онъ вновь перенесъ свою дѣятельность на Кавказъ и, получивъ званіе статсъ-секретаря и сенатора, трудился въ качествѣ начальника Главнаго управленія намѣстника кавказскаго надъ введеніемъ тамъ важнѣйшихъ реформъ, именно, надъ устройствомъ помѣщичьихъ крестьянъ, надъ разработкой проекта гражданскаго управленія на Кавказѣ вообще, наконецъ, надъ введеніемъ судебной реформы на Кавказѣ и въ Ставропольской губерніи въ частности.

Въ 1875 году баронъ Николаи былъ назначенъ членомъ Государственнаго Совѣта, въ 1881 г. призванъ на постъ Министра Народнаго Просвѣщенія и избранъ въ почетные члены Академіи.—Хотя покойный состоялъ во главѣ министерства лишь одинъ годъ, тѣмъ не менѣе при немъ было обращено вниманіе на необходимость многихъ реформъ и на широкое распространеніе школъ въ крестьянской средѣ и на окраинахъ. Съ 1884 по 1889 г. баронъ Николаи предсѣдательствовалъ въ Департаментѣ законовъ Государственнаго Совѣта, затѣмъ по болѣзни удалился отъ дѣлъ и проживалъ въ своихъ имѣніяхъ въ Финляндіи и на Кавказѣ.

Обладая богатыми способностями, замѣчательною неутомимостью, твердостью характера и полнымъ безкорыстіемъ, баронъ Николаи извѣстенъ какъ государственный дѣятель, принимавшій живое участіе въ обрусеніи Кавказа и насажденіи тамъ культуры и законности и постоянно являвшійся убѣжденнымъ и стойкимъ защитникомъ человѣчности и справедливости.

Присутствовавшіе почтили память скончавшагося вставаніемъ.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Конференціи, что 13 мая с. г. въ 6 ч. утра, во Флоренціи, скончался академикъ В. Г. Васильевскій. При этомъ академикъ П. В. Никитинъ прочелъ слѣдующее:

„Сегодня Конференціи Академіи предстоитъ исполнить печальный долгъ — почтить всѣмъ намъ дорогую память Василія Григорьевича Васильевскаго, скончавшагося 13 мая этого года во Флоренціи.

„Василій Григорьевичъ, сынъ сельскаго священника, родился 21 января 1838 года въ селѣ Ильинскомъ Люблинскаго уѣзда Ярославской губерніи. Четырнадцати лѣтъ онъ отданъ былъ въ Ярославскую духовную семинарію. Пробылъ въ ней только четыре года; но она долго хра-

нила воспоминанія о необыкновенной даровитости своего ученика [1]) Ему удалось поступить въ число стипендіатовъ Главнаго Педагогическаго Института. Въ 1859 году, когда Институтъ былъ закрытъ, Василій Григорьевичъ перешелъ на послѣдній курсъ историкофилологическаго факультета С.-Петербургскаго университета, гдѣ — по собственному заявленію—занимался главнымъ образомъ подъ руководствомъ профессоровъ Благовѣщенскаго, Срезневскаго и Стасюлевича. Въ 1860 году онъ окончилъ здѣсь курсъ. Пробывъ еще два года на педагогическихъ курсахъ, существовавшихъ тогда при Университетѣ, онъ былъ командированъ за границу для приготовленія къ преподаванію всеобщей исторіи. Слушалъ Моммзена и Дройзена въ Берлинѣ и Адольфа Шмидта въ Іенѣ. Получивъ такую прекрасную преподавательскую подготовку, молодой педагогъ не скоро однако нашелъ для нея возможность практическаго примѣненія. Вернувшись въ 1864 году изъ-за границы, онъ почти три года не получалъ служебнаго назначенія. Былъ наконецъ назначенъ преподавателемъ, но и то сперва не по тому предмету, которымъ такъ много занимался, а по русской словесности. Впрочемъ это назначеніе чрезъ нѣсколько дней было замѣнено другимъ: Василій Григорьевичъ отправился въ Вильну преподавать тамъ въ гимназіи исторію и географію.

„Еще ранѣе того, съ 1864 года, начали появляться въ печати его учено-литературныя работы. На первыхъ порахъ онѣ обнаруживали въ немъ особенный интересъ къ исторіи Греціи и Рима. Можно было бы опасаться, что учительская служба въ провинціи, вдали отъ университета и библіотекъ, будетъ неблагопріятна для научной дѣятельности начинающаго историка. Но темпераментъ истиннаго ученаго оказался сильнѣе всякихъ вредныхъ вліяній среды. Обстоятельства, которыя могли бы заглушить любознательность менѣе искреннюю и усыпить научную предпріимчивость менѣе энергичную, открыли Василію Григорьевичу новое поприще научнаго изслѣдованія. Продолжая свои работы по исторіи классическихъ народовъ, онъ предался основательному самостоятельному изученію исторіи того края, въ которомъ пришлось ему дѣйствовать. Слушатель Моммзена, историкъ древней Спарты, сдѣлался вмѣстѣ съ тѣмъ историкомъ Литвы и города Вильны.

„Въ 1870 году защитой диссертаціи „Политическая реформа и соціальное движеніе въ древней Греціи въ періодъ ея упадка“ Василій Григорьевичъ пріобрѣлъ степень магистра и вслѣдъ за тѣмъ былъ избранъ въ доценты Петербургскаго университета по каѳедрѣ всеобщей исторіи. Началась въ высшей степени благотворная университетская преподавательская дѣятельность Василія Григорьевича. Какъ содержательны и поучительны были его чтенія, какъ умѣлъ онъ сдѣлать для своихъ слушателей понятнымъ и желаннымъ наслажденіе процессомъ строгой научной работы, съ какой любовью, съ какимъ искусствомъ и успѣхомъ руководилъ онъ тѣми изъ нихъ, которые его науку избирали своею спеціальностью — объ этомъ свидѣтельствуютъ и труды его уче-

---

1) Такъ мнѣ передавалъ профессоръ Московскаго университета М. И. Соколовъ, который много лѣтъ спустя послѣ Василія Григорьевича былъ питомцемъ той же семинаріи.

никовъ и тѣ ихъ воспоминанія, въ которыхъ такъ единодушно сказываются чувства глубокаго уваженія къ незабвенному учителю и самой искренней скорби о его кончинѣ. Онъ создалъ школу. Въ эту школу вошли не только тѣ наши молодые ученые, которымъ привелось посѣщать его аудиторію. Многіе изъ насъ — историковъ и филологовъ — сдѣлались въ томъ или другомъ отношеніи его учениками и не бывъ его слушателями, а изучая его труды, богатые содержаніемъ, глубокіе по мыслямъ, прекрасные по изложенію.

„Съ университетской каѳедры ему пришлось преподавать исторію среднихъ вѣковъ. Курсы, которые онъ читалъ, и практическія занятія, которыми руководилъ, были весьма разнообразны по своимъ предметамъ. Но его научная литературная дѣятельность безъ ущерба для широты его знаній и научныхъ взглядовъ рано сосредоточилась на одномъ отдѣлѣ средневѣковой исторіи, на отдѣлѣ очень обширномъ и важномъ. Съ проницательностью истиннаго самороднаго научнаго таланта онъ рано остановилъ свое вниманіе на такой области изслѣдованія, въ которой всего былъ возможнѣе и всего нужнѣе самостоятельный трудъ русскаго историка, вооруженнаго такой именно подготовкой и такими дарованіями, какими обладалъ нашъ покойный сочленъ. Чрезъ два года послѣ диссертаціи по исторіи Спарты, въ 1872 году, когда еще печатались его изслѣдованія по исторіи литовскихъ князей и исторія города Вильны, появляется уже разсужденіе „Византія и Печенѣги“ — блестящее начало длиннаго блестящаго ряда изслѣдованій по византійской исторіи. Поглощенный чисто научнымъ интересомъ своей работы, онъ не заботился о примѣненіи ея къ практическимъ цѣлямъ ученой карьеры и не находилъ времени для того, чтобы придать тому или другому изъ своихъ изысканій форму докторской диссертаціи. Но значительность и важность трудовъ Василія Григорьевича какъ для византійской, такъ и для древнерусской исторіи были такъ очевидны, что не замедлили найти себѣ и внѣшнее признаніе. Уже въ 1876 году онъ былъ избранъ въ члены-корреспонденты Императорской Академіи наукъ, а въ 1879 году Московскимъ университетомъ возведенъ, безъ представленія диссертаціи, въ степень доктора русской исторіи, во вниманіе къ замѣчательнымъ ученымъ изслѣдованіямъ въ области исторической литературы.

„Въ среду дѣйствительныхъ членовъ Академіи онъ вступилъ ординарнымъ академикомъ въ февралѣ 1890 года. Не переставая обогащать русскую науку собственными изслѣдованіями, онъ съ этого времени оказываетъ ей существенныя услуги и какъ редакторъ ученыхъ періодическихъ изданій. Одновременно съ избраніемъ въ академики назначенный редакторомъ журнала Министерства Народнаго Просвѣщенія, онъ, слѣдуя благому примѣру своего предшественника по этой должности, содѣйствовалъ упроченію за журналомъ значенія одного изъ главныхъ органовъ нашей историко-филологической науки. Свою редакторскую опытность и свое научно-литературное творчество Василію Григорьевичу привелось затѣмъ примѣнить и на пользу изданія, выходящаго при нашей Академіи. Онъ былъ первымъ редакторомъ и потому — можно сказать — создателемъ ученаго журнала, всецѣло посвященнаго разработкѣ

его излюбленной спеціальности. Если знатоки предмета отзываются объ академическомъ „Византійскомъ Временникѣ" какъ о спеціальномъ повременномъ изданіи первостепеннаго достоинства, то этимъ онъ, конечно, прежде всего обязанъ своему первому редактору: его научный авторитетъ и личный характеръ всего болѣе привлекали къ этому журналу сотрудниковъ, его статьи имѣли наибольшую притягательную силу для читателей.

„Всѣмъ намъ должно быть памятно, какимъ товарищескимъ благожелательствомъ къ каждому изъ насъ, какой чистой преданностью интересамъ науки и Академіи была проникнута его дѣятельность какъ члена Академической Конференціи и различныхъ академическихъ коммиссій.

„Не беремся изображать сколько нибудь подробно и обстоятельно, что сдѣлалъ, чѣмъ былъ онъ для науки: такую задачу могъ бы исполнить только ученый, который обладалъ бы точнымъ спеціальнымъ знакомствомъ по крайней мѣрѣ съ большинствомъ тѣхъ вопросовъ, которые подвергнуты были Василіемъ Григорьевичемъ научной разработкѣ. Мы имѣемъ однако теперь же возможность измѣрить и съ этой точки зрѣнія тяжесть утраты, постигшей Академію и русскую науку 13 мая. Мы можемъ припомнить ту оцѣнку трудовъ Василія Григорьевича, которая почти десять лѣтъ тому назадъ дана была здѣсь цѣнителемъ вполнѣ компетентнымъ. Мы позволимъ себѣ привести въ краткомъ свободномъ пересказѣ нѣкоторыя изъ наиболѣе общихъ положеній обширной записки Ариста Аристовича Куника, которая была прочитана въ нашемъ академическомъ собраніи, когда вносилось предложеніе объ избраніи Василія Григорьевича въ ординарные академики.

„Нельзя не согласиться съ тѣмъ"—говорилъ Аристъ Аристовичъ—„что только съ появленія многочисленныхъ трудовъ В. Г. Васильевскаго стало все болѣе и болѣе укореняться у насъ убѣжденіе въ значеніи византиновѣдѣнія какъ спеціальной науки, достойной неусыпной дѣятельности".

„Василій Григорьевичъ сдѣлалъ болѣе, чѣмъ кто бы то ни было, для выполненія завѣта, оставленнаго именно русскимъ историкамъ геніальнымъ академикомъ нашимъ Шлёцеромъ — вывести изъ забвенія византійскую исторію. Своими трудами онъ разъяснилъ много темныхъ или ранѣе вовсе не затронутыхъ вопросовъ политической, церковной, литературной и бытовой исторіи Византіи. Но его византійскія изслѣдованія оказались плодотворными и для другихъ отдѣловъ средневѣковой исторіи. При изученіи византійскихъ памятниковъ онъ нерѣдко открывалъ совершенно новыя данныя, касающіяся Россіи, и установилъ нѣсколько новыхъ цѣнныхъ точекъ зрѣнія по важнѣйшимъ вопросамъ древнѣйшей русской исторіи.

„Новизна и твердость выводовъ въ его трудахъ были по преимуществу послѣдствіемъ новой произведенной имъ оцѣнки историческихъ источниковъ, а основаніемъ такой оцѣнки служила для него самая полная и тщательная филологическая и историческая ихъ интерпретація. Благодаря выдающейся проницательности, огромной эрудиціи и начитанности въ источникахъ разныхъ народовъ, а особенно благо-

даря широкому знакомству со всѣми сторонами византійской жизни, со всѣми пріемами византійскаго мышленія и способами выраженія, нашему изслѣдователю во многихъ случаяхъ первому удалось разсмотрѣть истинныя очертанія историческихъ событій, затемненныя риторическимъ многословіемъ и ханжеской напыщенностью или раболѣпствомъ и тенденціозностью византійскихъ писателей.

„Чтобы сдѣлать свои разысканія возможно болѣе полными и точными, онъ не довольствовался изученіемъ изданныхъ источниковъ, а распространялъ свои работы и на средневѣковыя греческія рукописи библіотекъ Москвы, Парижа, Вѣны, и ему посчастливилось первому открыть, издать и объяснить нѣсколько произведеній византійской письменности въ высшей степени интересныхъ и значительныхъ. Онъ же и для нѣкоторыхъ старославянскихъ памятниковъ, составленныхъ по византійскимъ образцамъ, открылъ неизвѣстные ранѣе византійскіе прототипы.

„Подводя итогъ своему обзору важнѣйшихъ трудовъ нашего историка, покойный Аристъ Аристовичъ заявлялъ, что имя Васильевскаго „останется навсегда въ лѣтописяхъ исторической науки“, а въ заключеніи записки академика Куника, гдѣ ученая дѣятельность Василія Григорьевича прямо названа „славною“, сказано: „за разъясненіе того, что называется византинизмомъ и его вліянія на русскую жизнь могутъ взяться только избранные люди, въ ряду которыхъ В. Г. Васильевскій занимаетъ высокое мѣсто“.

„Такъ цѣнилъ научное значеніе трудовъ Василія Григорьевича другой знатокъ Византіи, нерѣдко съ нимъ разногласившій и вовсе не склонный къ похваламъ преувеличеннымъ. Насколько справедлива была такая оцѣнка, понятно всякому, кому сколько нибудь близки предметы той науки, для которой Василій Григорьевичъ такъ много сдѣлалъ и которую у насъ въ Россіи онъ, можно сказать, первый водворилъ.

„Теперь, когда его нѣтъ съ нами, когда не приходится бояться оскорбить его скромность, мы можемъ и должны высказать то, что безмолвно давно сознавалось: имя Васильевскаго принадлежитъ къ яркому созвѣздію тѣхъ славныхъ именъ, которыя всегда будутъ гордостью нашей Академіи“.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 1 СЕНТЯБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ краткій отчетъ о засѣданіяхъ Международнаго Метеорологическаго комитета, состоявшихся съ 21-го до 26-го августа (2—7 сентября н. с.) 1899 г., слѣдующаго содержанія:

„Засѣданія открыты 21-го августа, въ 2 ч. дня, въ Малой Конференцъ-залѣ Императорской Академіи наукъ, Августѣйшимъ Президентомъ Академіи.

„Присутствовали: Президентъ Комитета: Маскаръ, члены: Бецольдъ (Германія), Бильвиллеръ (Швейцарія), Гепитесъ (Румынія), Гильдебрандсонъ (Швеція), Пертнеръ (Австрія), М. А. Рыкачевъ (Россія), Снелленъ (Голландія).

„Его Императорское Высочество произнесъ привѣтственную рѣчь, на которую отвѣчалъ выраженіемъ благодарности г. Маскаръ.

„Доложены были и одобрены единогласно: 1) Отчетъ секретаря Комитета г. Скотта о дѣятельности Бюро со времени Парижской Конференціи.

2) Отчетъ г. Рюкера о трудахъ Коммиссіи по земному магнетизму и атмосферному электричеству.

3) Отчетъ г. Гильдебрандсона, президента Коммиссіи по изслѣдованію облаковъ, о трудахъ Коммиссіи со времени Парижской Конференціи, съ приложеніемъ первыхъ изданій этихъ наблюденій имъ и пасторомъ П. Альге.

4) Отчетъ Гергезеля о трудахъ воздухоплавательной Коммиссіи.— Отчетъ Тесренъ-де-Бора объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ помощью воздушныхъ шаровъ и змѣевъ въ Трапѣ.—Отчетъ Ротча о пользованіи летучими змѣями для изслѣдованія разныхъ слоевъ атмосферы въ Обсерваторіи Блью-Гиль.

5) Записка Віоля, президента Коммиссіи по изслѣдованію напряженія солнечныхъ лучей и лучеиспусканія теплоты.

„Засѣданіе 21 августа закрыто въ 3 ч. 40 м. дня.

„Всѣ эти документы будутъ напечатаны въ приложеніи къ протоколамъ, которые будутъ изданы подъ редакціей Маскара въ Парижѣ.

„О дѣятельности всѣхъ поименованныхъ Коммиссій въ свое время было доложено Академіи наукъ. Я остановлюсь только на той части отчета Рюкера, въ которой говорится объ организаціи послѣдующихъ магнитныхъ конференцій. Въ засѣданіи 1-го (13-го) сентября 1898 г. въ Бристолѣ магнитный Комитетъ высказалъ пожеланіе, чтобы земной магнетизмъ и на будущее время входилъ въ программу дѣятельности Международныхъ Метеорологическихъ Конференцій, при соблюденіи слѣдующихъ условій:

а) Къ участію въ такихъ Конференціяхъ должно быть приглашаемо возможно большее число директоровъ магнитныхъ обсерваторій и ученыхъ, занимающихся земнымъ магнетизмомъ, б) постоянный комитетъ по земному магнетизму продолжаетъ свою дѣятельность въ томъ видѣ, какъ онъ былъ организованъ Парижскою Конференціею, в) на будущее время въ Международномъ Метеорологическомъ Комитетѣ будетъ образовано магнитное отдѣленіе, которое будетъ избирать или инымъ образомъ принимать участіе въ избраніи постояннаго Магнитнаго Комитета, г) Магнитный Комитетъ долженъ быть уполномоченъ созывать Международныя Магнитныя Конференціи въ другіе сроки, независимо отъ общихъ собраній Международныхъ Метеорологическихъ (и Магнитныхъ) Конференцій. Комитетъ полагаетъ также, что президентъ постояннаго Магнитнаго Комитета долженъ исполнять эту обязанность лишь въ промежутки между двумя послѣдовательными собраніями Международныхъ Метеорологическихъ (и Магнитныхъ) Конференцій. Комитетъ, одобривъ

эти предложенія, тѣмъ самымъ гарантировалъ на будущее время объединеніе международной организаціи по дѣятельности обѣихъ отраслей науки, предоставивъ представителямъ каждой изъ нихъ широкую свободу дѣйствій.

„Всѣ прочія ежедневныя засѣданія происходили въ той же залѣ Академіи наукъ; и закончены 26 августа (7 сентября).

„Привожу здѣсь, сверхъ упомянутаго, слѣдующія главныя постановленія, принятыя Комитетомъ, съ указаніемъ мотивовъ:

„Признавая какъ физическую связь сейсмическихъ явленій съ явленіями метеорологическими и магнитными, такъ и въ особенности удобства совмѣстной организаціи наблюденій того и другого рода, „*Комитетъ рекомендуетъ метеорологическимъ учрежденіямъ оказывать возможное содѣйствіе къ устройству и производству сейсмическихъ наблюденій*". По поводу предстоящаго снаряженія Германіею и Англіею ученыхъ экспедицій въ антарктическія области (въ 1902 г.), Комитетъ поручилъ Бецольду представить объ этомъ подробный докладъ предстоящей Метеорологической Конференціи и вмѣстѣ съ тѣмъ выразилъ пожеланіе: 1) *чтобы изслѣдованія экспедиціи были пополнены данными существующихъ обсерваторій и наблюденіями на военныхъ судахъ, а также учрежденіемъ новыхъ станцій и, въ особенности, организаціею магнитныхъ наблюденій въ южномъ полушаріи, 2) чтобы магнитныя наблюденія на всемъ земномъ шарѣ были согласованы съ тѣми, которыя будутъ производить экспедиціи.*

„По поводу предложенія Гильдебрандсона строить обсерваторіи вблизи главныхъ центровъ дѣйствія атмосферы, въ связи съ изысканіями его, указавшими на связь въ ходѣ погоды между центрами, весьма удаленными между собою, Комитетъ призналъ всю важность устройства постоянныхъ обсерваторій въ различныхъ упомянутыхъ областяхъ, причемъ Маскаръ и Бецольдъ сообщили пріятную вѣсть, что въ одномъ изъ такихъ центровъ, на Азорскихъ островахъ, Принцъ Монакскій устроиваетъ магнитную и метеорологическую обсерваторію. Насколько важны не только для науки, но и для практики наблюденія въ большихъ центрахъ дѣятельности атмосферы, достаточно доказываетъ тотъ фактъ, что изъ 15-лѣтнихъ сопоставленій, за весьма немногими исключеніями, оказывается, что бо́льшее или меньшее количество осадковъ въ С. Жанѣ на Нью-Фаундлендѣ обусловливаетъ тотъ же характеръ осадковъ въ слѣдующую зиму въ Торсгавенѣ и въ слѣдующее лѣто (т. е. черезъ годъ) въ Берлинѣ.

„По поводу разработки наблюденій надъ солнечнымъ сіяніемъ помощью геліографа, Комитетъ призналъ полезнымъ относить наблюденія къ истинному времени, причемъ онъ находитъ, что, при современномъ состояніи этого рода наблюденій, геліографъ Кемпбеля лучше другихъ достигаетъ цѣли — давать сравнимые результаты.

„Бецольдъ указалъ на бѣдственное положеніе въ какое поставлены магнитныя обсерваторіи вслѣдствіе вреднаго вліянія электрическихъ трамвеевъ. Докладчикъ представилъ кривыя, указывающія уклоненія магнитовъ, производимыя трамвеями при различныхъ разстояніяхъ ихъ отъ мѣста наблюденія; онъ упомянулъ о тѣхъ обсерваторіяхъ, которыя

пришлось уже закрыть или которымъ грозила опасность. Комитетъ, выслушавъ затѣмъ и со стороны другихъ членовъ перечень жертвъ, принесенныхъ развитію электричества въ промышленности, призналъ опаснымъ такое положеніе вещей, которое вынуждаетъ переносить Обсерваторіи въ мѣста удаленныя отъ большихъ городовъ.

„Относительно предложенія Хана издавать въ каждой странѣ отдѣльно таблицы суточнаго хода температуры воздуха, постановлено, въ виду того, что оно затрогиваетъ болѣе общіе вопросы, просить Хана внести предложеніе, съ примѣрными таблицами и объясненіями, на разсмотрѣніе предстоящаго международнаго собранія.

„Точно также положено передать на разсмотрѣніе Общей Конференціи предложеніе Тесренъ-де-Бора устанавливать анемометры посреди равнины въ тождественныхъ условіяхъ.

„Оживленныя пренія были вызваны предложеніемъ директора Копенгагенской обсерваторіи, Паульсена, принять мѣры къ осуществленію давнишняго желанія Метеорологическихъ Конгрессовъ и Конференцій, чтобы былъ положенъ телеграфный кабель въ Исландію, черезъ Ферерскіе острова, съ цѣлью получать оттуда ежедневныя метеорологическія депеши. Большое Сѣверное Телеграфное Общество (Grande Compagnie des Télégraphes du Nord) берется проложить кабель, при обезпеченіи извѣстнаго годового дохода, изъ котораго главную часть взяла бы на себя Данія, а остальная могла бы быть распредѣлена между государствами, которыя заинтересованы получать изъ Исландіи и съ Ферерскихъ острововъ метеорологическія депеши. Согласно съ этимъ г. Паульсенъ рекомендуетъ директорамъ центральныхъ учрежденій ходатайствовать у ихъ правительствъ объ отпускѣ средствъ на абонементъ упомянутыхъ метеорологическихъ депешъ, на извѣстный срокъ напримѣръ на 20 лѣтъ. Послѣ обмѣна мыслей по поводу этого предложенія, принявъ во вниманіе успѣхи метеорологіи за послѣдніе годы, и, въ особенности, труды Гильдебрандсона, указывающіе на важное значеніе Исландіи, какъ одного изъ главныхъ центровъ дѣятельности атмосферы, Комитетъ принялъ слѣдующую резолюцію: *„Опытъ послѣднихъ лѣтъ подтверждаетъ мнѣніе Комитета, высказанное неоднократно, при различныхъ обстоятельствахъ, относительно поистинѣ важнаго значенія, какое представило бы полученіе по телеграфу свѣдѣній о погодѣ въ Исландіи. Комитетъ можетъ лишь высказать искреннее пожеланіе успѣха тѣмъ шагамъ, которые будутъ предприняты Датскимъ правительствомъ для достиженія этой цѣли“.*

„По поводу предложенія Бецольда и Неймейера издавать Метеорологическій Международный декадный Бюллетень, въ которомъ предполагается помѣщать десяти-дневныя среднія важнѣйшихъ метеорологическихъ элементовъ, не только по наблюденіямъ на станціяхъ, но и по судовымъ наблюденіямъ, для того, чтобы въ возможно короткій срокъ знакомить метеорологовъ съ состояніемъ погоды въ сѣверномъ полушаріи, постановлено просить Бецольда выработать точный образчикъ такого журнала, чтобы каждое учрежденіе могло судить, какая часть работы ляжетъ на его долю.

„По предложенію г-на Пернтера ввести одновременность наблюде-

ній, сообщаемыхъ по телеграфу для предсказаній погоды, назначена Коммиссія по усовершенствованію вообще телеграфныхъ сообщеній о погодѣ.

„Бецольдъ представилъ интересный докладъ объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ г. Шмидтомъ въ Готѣ, о результатахъ одновременныхъ магнитныхъ наблюденій, произведенныхъ въ разныхъ обсерваторіяхъ 26 февраля 1896 г.

„Послѣдній вопросъ, разсмотрѣнный Комитетомъ, касался назначенія срока и мѣста собранія слѣдующей Метеорологической Конференціи. Такъ какъ обычаемъ установлено, что Международная Метеорологическая Конференція созывается каждыя 5 лѣтъ, и притомъ принято, что она не должна собираться 2 раза подрядъ въ одномъ и томъ же городѣ, Конференція не можетъ состояться въ будущемъ году въ Парижѣ, какъ это предлагалъ Такини и нѣкоторые другіе члены. Съ другой стороны, въ виду того, что въ 1900 г. уже предположено созвать свободный Международный Метеорологическій Конгрессъ, что Страсбургскій съѣздъ Международной воздухоплавательной Коммиссіи, избранной Метеорологическою Конференціею, назначилъ слѣдующее собраніе свое также въ Парижѣ въ 1900 г., президентъ Комитета, г. Маскаръ, предлагаетъ одновременно съ всеобщимъ Метеорологическимъ Международнымъ Конгрессомъ созвать лишь Международный Комитетъ и всѣ Коммиссіи, избранныя Парижскою Конференціею, а именно: Магнитную, Воздухоплавательную, Облачную и Актинометрическую. Это предложеніе было принято единогласно.

„Въ заключеніе президентъ просилъ меня, отъ имени Комитета, выразить благодарность Августѣйшему Президенту и Академіи наукъ за радушный пріемъ и предоставленное въ наше распоряженіе помѣщеніе Академіи“.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ для напечатанія статью директора Екатеринбургской обсерваторіи, Г. Ѳ. Абельса: „Магнитныя наблюденія, произведенныя въ Обдорскѣ и въ Самаровѣ“ (Erdmagnetische Beobachtungen in Obdorsk und Ssamarovo).

Авторъ во время поѣздки своей, предпринятой въ 1898 г. для ревизіи станцій, произвелъ рядъ магнитныхъ опредѣленій въ названныхъ двухъ пунктахъ, помощью походныхъ магнитныхъ и астрономическихъ инструментовъ, имъ предварительно тщательно изслѣдованныхъ въ Екатеринбургѣ. Для контроля былъ произведенъ рядъ магнитныхъ наблюденій помощью тѣхъ же инструментовъ въ Екатеринбургской обсерваторіи прежде и послѣ поѣздки. Онъ прилагаетъ планы тѣхъ мѣстъ, гдѣ онъ производилъ наблюденія, и необходимыя координаты, чтобы найти тѣ точки, на которыхъ онъ дѣлалъ наблюденія. Въ Обдорскѣ онъ произвелъ наблюденія въ трехъ разныхъ пунктахъ, съ цѣлью удостовѣриться въ существованіи предполагавшейся здѣсь аномаліи. Данныя его, однако, не подтверждаютъ такого предположенія.

Въ общемъ выводѣ изъ всѣхъ опредѣленій г. Абельсъ получилъ:

	Магнитное склоненіе.	Магнитное наклоненіе.	Горизонт. напряжен.	Полное напряженіе.
Обдорскъ..	19° 37′,4 В.	76° 47′,6	1.2870 мм. мг. с.	5.633 мм. мг. с.
Самарово..	15° 51′,0 „	73° 55′,7	1.5617 „	5.614 „ „

Изъ сравненія своихъ наблюденій съ величинами, найденными гг. Эрманомъ въ 1828 г. и Ковальскимъ въ 1848 г., г. Абельсъ нашелъ, что въ теченіе этихъ 70 лѣтъ сѣверный конецъ стрѣлки постепенно отклонялся все болѣе и болѣе къ востоку, со среднею скоростью 4',3 въ Обдорскѣ и 4',1 въ Самаровѣ; наклоненіе въ обоихъ пунктахъ возрастало, среднимъ числомъ, по 0',6, а горизонтальное напряженіе ослабѣвало по 0,0007 мм. мг. с. въ первомъ изъ названныхъ пунктовъ и по 0,0008 въ послѣднемъ. Полное напряженіе возрасло въ Самаровѣ на 0,0005 мм. мг. с., а въ Березовѣ, который лежитъ около 6° сѣвернѣе, на 0,0010 мм. мг. с.

По согласію между собою отдѣльныхъ опредѣленій, произведенныхъ въ разные дни и часы, г. Абельсъ обнаружилъ, что 3 сентября въ Обдорскѣ было магнитное возмущеніе, а въ остальные дни магнитъ оставался сравнительно спокойнымъ. Это заключеніе г. Абельса подтвердилось кривыми, полученными въ Павловскѣ помощью фотографическаго магнитографа.

Положено напечатать статью г. Абельса въ Извѣстіяхъ Академіи.

Непремѣнный секретарь, отъ имени академика А. О. Ковалевскаго, довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что во время его заграничной командировки, помимо осмотра музеевъ, акваріумовъ и лабораторій, онъ принималъ участіе въ нѣсколькихъ научныхъ собраніяхъ. Первое такое собраніе было въ Гамбургѣ; оно было устроено Гамбургскимъ Обществомъ Естествоиспытателей по поводу возвращенія нѣмецкой глубоководной экспедиціи на пароходѣ Waldivia (Вальдивія), имѣвшей задачей изученіе глубинъ моря южнаго полушарія и Индѣйскаго океана. Экспедиція эта находилась подъ руководствомъ профессора Лейпцигскаго университета Куна, состояла изъ большого числа молодыхъ нѣмецкихъ зоологовъ и была снабжена всѣми новѣйшими приспособленіями для изслѣдованія глубинъ. Членъ-корреспондентъ нашей Академіи Чарльсъ Муррей пріѣхалъ въ Гамбургъ, чтобы привѣтствовать членовъ экспедиціи и тоже принималъ участіе въ собраніи. Изъ числа интереснѣйшихъ результатовъ, добытыхъ экспедиціей, можно упомянуть о необычайной осевой губкѣ, изъ семейства Hexatinelidae, съ осевымъ скелетомъ, состоящимъ изъ одной гигантской осевой кремневой спикулы до двухъ метровъ длины: эти образованія прозрачны какъ стекло и необычайно длинны. Вокругъ этой осевой спикулы, заключенной въ особое влагалище, расположено тѣло губки. Найдены были очень большіе Appendicularia, до 85 mm., плавающія голотуріи — Pelago holoturiae — какъ ихъ назвали, циприсы величиною до сентиметра и множество другихъ замѣчательныхъ формъ. Экспедиція, говорятъ, стоила до 400000 марокъ, а въ настоящее время приготовляется другая, для изслѣдованія морей южнаго полушарія, на которую ассигновано уже около милліона марокъ, и для которой строится особый вполнѣ приспособленный пароходъ.

Во время пребыванія академика А. О. Ковалевскаго въ Парижѣ онъ принималъ участіе въ засѣданіи Парижской Академіи наукъ (Insti-

tut) и сдѣлалъ докладъ объ организаціи Haementeria, который и былъ напечатанъ въ Comptes Rendus.

Наконецъ, академикъ А. О. Ковалевскій посѣтилъ Лейпцигскій университетъ, гдѣ профессоръ Кунъ показалъ ему главнѣйшіе приборы, которые употреблялись при глубокодонной экспедиціи, а также и множество новыхъ животныхъ, открытыхъ на глубинѣ моря южнаго полушарія.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ, для напечатанія, статью младшаго зоолога Музея А. М. Никольскаго, подъ заглавіемъ: „Пресмыкающіяся, амфибіи и рыбы второго путешествія Н. А. Заруднаго въ Персію“. Статья эта заключаетъ въ себѣ списокъ и описаніе особенностей животныхъ названныхъ классовъ, привезенныхъ Н. А. Зарудньмъ изъ восточной Персіи и пожертвованныхъ имъ въ Зоологическій музей.

Положено статью А. М. Никольскаго напечатать въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

ЗАСѢДАНІЕ 22 СЕНТЯБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ, для напечатанія рукопись доктора Вестерлунда въ Роннеби (Швеція), неоднократно помогавшаго Зоологическому музею опредѣленіемъ моллюсковъ и печатавшаго свои статьи въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея, подъ заглавіемъ: „Synopsis molluscorum in regione palaearctica viventium“. Эта статья содержитъ въ себѣ полный критическій обзоръ всѣхъ видовъ Clausilia и представляетъ въ систематическомъ отношеніи большой интересъ.

Положено напечатать въ Запискахъ Физико-математическаго отдѣленія.

Академикъ Ѳ. Ѳ. Бейльштейнъ представилъ, съ одобреніемъ, для напечатанія, статью Г. Ф. Вульфа: „О продуктахъ окисленія котарнина“, при чемъ сообщилъ нижеслѣдующее:

„Къ алкалоидамъ, значеніе которыхъ увеличилось въ послѣднее время, съ тѣхъ поръ какъ они выказали выдающіяся цѣлебныя свойства, принадлежатъ гидрастинъ и наркотинъ. По изслѣдованіямъ Freund'a и Roser'a, эти тѣла слѣдуетъ считать за производныя изохинолина, связанныя съ кислотнымъ остаткомъ опіановой кислоты. Дѣйствуя на нихъ окислителями, они разлагаются на опіановую кислоту и на гидрастининъ или котарнинъ. Послѣднія два тѣла суть альдегиды, въ которыхъ N-содержащая, открытая цѣпь, при подкисленіи раствора, теряетъ одну частицу воды и вмѣстѣ съ тѣмъ образуетъ замкнутое ядро производнаго изохинолина.

„Окисляя эти альдегиды, въ щелочномъ растворѣ, можно получить послѣдовательно для гидрастинина оксигидрастининъ, гидрастининовую

кислоту, гидрастметилимидъ и наконецъ гидрастную кислоту, тѣла, добытыя Freund'омъ при изслѣдованіи гидрастина.

„Roser, занявшійся изученіемъ наркотина и котарнина, разъяснилъ ихъ строеніе другими способами. Какъ дополненіе къ нашимъ свѣдѣніямъ о котарнинѣ, цѣлью этой работы было—подвергнуть котарнинъ последовательному окисленію, продуктами котораго и являются описанныя и до сихъ поръ еще неизвѣстныя тѣла, оксикотарнинъ и котарнметилимидъ, между тѣмъ какъ добытая котарновая кислота уже была получена Roser'омъ другимъ путемъ.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ, для напечатанія, новый трудъ почетнаго члена Академіи Г. И. Вильда, „О вѣковомъ ходѣ магнитнаго наклоненія и напряженія земного магнетизма въ С.-Петербургѣ — Павловскѣ" (Über den säcularen Gang der Inclination und Intensität des Erdmagnetismus in St.-Petersburg—Pawlowsk).

Авторъ воспользовался для своихъ выводовъ наблюденіями надъ магнитнымъ наклоненіемъ съ 1755 и наблюденіями надъ горизонтальнымъ напряженіемъ съ 1828 г. До 1877 г. наблюденія производились въ С.-Петербургѣ, а съ 1878 г. въ Константиновской обсерваторіи въ Павловскѣ. Г. И. Вильдъ привелъ всѣ наблюденія къ Павловску и къ тѣмъ точнѣйшимъ инструментамъ и способамъ наблюденій, какіе введены у насъ для горизонтальнаго напряженія съ 1887 г. и для магнитнаго наклоненія съ 1891 г. Эти послѣднія наблюденія достигли наибольшей точности, какая гдѣ либо когда либо была получаема. Полученный Г. И. Вильдомъ, путемъ введенія соотвѣтственныхъ поправокъ, однородный рядъ надежныхъ, непрерывныхъ наблюденій съ 1870 до 1897 г. несомнѣнно указываетъ, что магнитное наклоненіе за этотъ періодъ постепенно возрасло съ 70° 38′ въ 1870 г. до 70° 46′ въ 1886 г. и затѣмъ, послѣ еще одного колебанія, стало убывать; горизонтальное же напряженіе все время возрастало и продолжаетъ возрастать, причемъ въ началѣ возрастаніе шло быстро съ 1.6246 въ 1870 до 1.6358 въ 1877 г., затѣмъ замедлилось, а съ 1892 г. опять ускорилось. Но, что еще важнѣе, это то, что впервые вполнѣ надежно обнаружились, помимо этого главнаго вѣкового хода магнитныхъ элементовъ, его колебанія изъ году въ годъ на такія величины, которыя превосходятъ возможныя ошибки наблюденій. Недостатки прежнихъ инструментовъ и способовъ наблюденій были крупнѣе этихъ колебаній, и нарушенія плавнаго постепеннаго вѣкового хода магнитныхъ элементовъ можно было приписывать неточности наблюденій; теперь же эти колебанія, хотя и небольшія, опредѣляются ясно. Особенно наглядно эти неправильности выступаютъ въ кривой хода полной величины силы земного магнетизма между годами 1886 и 1892. Замѣчательно, что соотвѣтственный зигзагъ замѣчается и въ кривой, построенной для Екатеринбургской обсерваторіи. Что касается до старыхъ наблюденій надъ магнитнымъ наклоненіемъ съ 1755 г. и надъ горизонтальнымъ напряженіемъ съ 1828 г., то попытка автора и для этого отдаленнаго времени опредѣлить

вѣковыя перемѣны магнитныхъ элементовъ не увѣнчалась полнымъ успѣхомъ. Изъ весьма немногихъ наблюденій ему пришлось нѣкоторые исключить, до того онѣ оказались невѣроятными; поэтому и тѣ сглаженныя кривыя, которыя получилъ авторъ, нельзя признать вполнѣ надежными, какъ онъ это и оговариваетъ. Помимо прямыхъ результатовъ, добытыхъ этими изслѣдованіями, трудъ Г. И. Вильда цѣненъ и въ томъ отношеніи, что онъ даетъ окончательныя поправки, какія слѣдуетъ придать къ даннымъ нашихъ лѣтописей до 1889 г., для сравнимости съ точнѣйшими наблюденіями послѣдняго десятилѣтія; такъ какъ онъ самъ руководилъ этими наблюденіями, то, конечно, никто лучше его не могъ выполнить эту работу.

Положено напечатать въ Запискахъ Отдѣленія.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ, съ одобреніемъ, для напечатанія, трудъ помощника директора Екатеринбургской обсерваторіи, г. Мюллера, „Актинометрическія наблюденія, произведенныя въ Екатеринбургской обсерваторіи" (Actinometrische Beobachtungen im Observatorium zu Katherinburg. Von P. Müller. Mit zwei Tafeln), въ которомъ авторъ даетъ выводы изъ трехлѣтнихъ наблюденій своихъ, произведенныхъ помощью актинометра Хвольсона въ разныя времена года, въ теченіе трехъ лѣтъ, съ 1896 до 1898 г. включительно. Авторъ, по примѣру г. Шукевича[1]), привелъ полученные имъ результаты къ одинаковой высотѣ солнца, а именно 24°, и къ среднему разстоянію земли отъ солнца. Исправленныя такимъ образомъ величины, выраженныя въ калоріяхъ дали возможность судить о вліяніи исключительно метеорологическихъ факторовъ на получаемую на земной поверхности величину напряженія солнечныхъ лучей. На основаніи 165 опредѣленій, произведенныхъ въ разные дни между 10 ч. утра и 2 ч. дня, г. Мюллеръ нашелъ, что напряженіе солнечныхъ лучей (принявъ во вниманіе упомянутыя поправки) отъ зимы къ лѣту ослабѣваетъ, а отъ лѣта къ зимѣ возрастаетъ, указывая на уменьшеніе прозрачности воздуха лѣтомъ — даже въ ясные дни.

Положено напечатать статью въ Извѣстіяхъ.

---

1) Актинометрическія наблюденія въ Константиновской обсерваторіи въ г. Павловскѣ. Г. XVII, № 5, 1894 г.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ XI, № 1. Іюнь 1899. (1 + XV + 27 стр.). Съ 2 таблицами. gr. 8⁰.

2) **Ежегодникъ Зоологическаго музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1899. № 1. Съ одной таблицей (54 + 144 стр.). 8⁰.

3) **Ежегодникъ Зоологическаго музея Императорской Академіи Наукъ.** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1899. № 2. Съ 4 таблицами. (145—236 стр.). 8⁰.

4) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). Т. VIII. № 9. А. А. Кулябко и Ф. В. Овсянниковъ. О физіологическомъ дѣйствіи нефти и ея продуктовъ на организмъ животныхъ. Съ одной таблицей. (1 + 21 стр.). gr. 4⁰.

5) **В. В. Радловъ.** Опытъ словаря тюркскихъ нарѣчій. Выпускъ двѣнадцатый. Второй томъ, выпускъ шестой. (Dr. W. Radloff. Versuch eines Wörterbuches der Türk-Dialecte. Zwölfte Lieferung. Sechste Lieferung des zweiten Bandes (1601—1804 столбца + 64 + (Tit.) 1 стр.). gr. 8⁰.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ОКТЯБРЬ. Т. XI, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Octobre. T. XI, № 3.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 2 ОКТЯБРЯ 1899 ГОДА.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Конференціи, что 20 сентября скончался ординарный академикъ тайный совѣтникъ Николай Алексѣевичъ Лавровскій, послѣ чего предсѣдательствующій во Второмъ Отдѣленіи академикъ М. И. Сухомлиновъ прочелъ слѣдующее:

„Отдѣленіе русскаго языка и словесности понесло новую потерю: 20 сентября текущаго года скончался въ селѣ Кочеткахъ, Харьковской губерніи, ординарный академикъ Николай Алексѣевичъ Лавровскій. Подвизаясь почти полвѣка на ученомъ поприщѣ, покойный оставилъ по себѣ яркіе слѣды своей полезной дѣятельности. Изслѣдованія его относятся, главнымъ образомъ, къ исторіи русской литературы, а также и къ исторіи просвѣщенія въ Россіи. Рядъ его научныхъ работъ начинается съ 1852 года и продолжается до конца жизни покойнаго. Пытливость его обращалась и къ древнимъ памятникамъ нашей словесности, и къ произведеніямъ писателей позднѣйшаго періода — восемнадцатаго и девятнадцатаго вѣковъ. Въ самую раннюю пору своей литературной дѣятельности онъ ясно сознавалъ важность изученія Византіи, ея языка, исторіи и быта для объясненія памятниковъ нашей отечественной исторіи и словесности. Однимъ изъ первыхъ научныхъ трудовъ Лавровскаго было изслѣдованіе: „О византійскомъ элементѣ въ языкѣ договоровъ Русскихъ съ Греками“. Нашего сочлена занимали и филологическіе вопросы, какъ доказываютъ статьи его: „Русскій языкъ въ областныхъ нарѣчіяхъ“, „Значеніе настоящаго времени въ классификаціи славянскихъ глаголовъ и образованіе его сравнительно съ родственными языками“ и др. На древнюю нашу словесность имѣли вліяніе сочиненія апокрифическія, дѣйствовавшія на умъ и воображеніе читателей. Слѣды этого вліянія замѣ-

чаются во многихъ произведеніяхъ какъ письменной, такъ и устной словесности. Замѣчательнымъ для своего времени было составленное Лавровскимъ „Обозрѣніе ветхозавѣтныхъ апокрифовъ". Въ числѣ выдающихся трудовъ Лавровскаго назовемъ: „О Ломоносовѣ по новымъ матеріаламъ" (честь изданія этихъ матеріаловъ принадлежитъ Академіи наукъ), „Карамзинъ и его литературная дѣятельность", „О Крыловѣ и его литературной дѣятельности", „О русской народной поэзіи" и др. Для исторіи просвѣщенія цѣннымъ вкладомъ слѣдуетъ признать статьи его по исторіи Харьковскаго университета, а также по вопросамъ педагогическимъ. Въ статьяхъ этихъ обнаруживается и вѣрное пониманіе предмета и чуткость къ требованіямъ, возникавшимъ въ нашей умственной жизни.

„Научная дѣятельность Лавровскаго началась въ Харьковскомъ университетѣ, а окончилась въ Академіи наукъ, которой принадлежалъ онъ въ послѣдніе годы своей жизни. Всѣ, знавшіе покойнаго, отдаютъ справедливость его прямому, благородному характеру, его искреннему и ревностному служенію Россіи и дѣлу народнаго образованія. Добрая память о почившемъ сочленѣ навсегда сохранится въ академической средѣ".

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 6 ОКТЯБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ М. А. Рыкачевъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 21 сентября (3 октября) былъ совершенъ восьмой международный полетъ шаровъ для производства метеорологическихъ наблюденій въ разныхъ слояхъ атмосферы. Шары поднялись, по условію, около 9 ч. утра мѣстнаго времени въ Парижѣ, Страссбургѣ, Берлинѣ и С.-Петербургѣ. Изъ послѣдняго были пущены шаръ-зондъ и шаръ съ пассажирами, а изъ Константиновской Обсерваторіи былъ запущенъ змѣй съ приборами. Оба шара поднялись со двора газоваго завода и были наполнены свѣтильнымъ газомъ.

1. Шаръ-зондъ, принадлежащій Императорскому Русскому Географическому Обществу, въ 400 куб. метровъ, выпущенъ въ 9 ч. 19 м. у. Къ нему была подвѣшена корзина, французской системы, съ испытаннымъ въ Обсерваторіи баро-термографомъ Ришара, который мы снабдили вентиляторомъ. Подвѣшенный къ шару по способу Ковалько мѣшокъ съ водою, постепенно выливающеюся, помогъ плавному поднятію шара, который черезъ 2 минуты достигъ нижнихъ облаковъ и затѣмъ вскорѣ скрылся, направившись на сѣверо-востокъ. Такъ какъ, судя по полету шара съ пассажирами, на высотѣ 1000—2000 метровъ скорость вѣтра достигала 60—70 километровъ въ часъ, а въ предшествующемъ поднятіи

шаръ-зондъ держался не менѣе 2 часовъ, то можно было разсчитывать, что шаръ перелетитъ черезъ Ладожское озеро. По распоряженію Министерствъ Внутреннихъ Дѣлъ и Путей Сообщенія, мѣстности, сосѣднія съ озеромъ, а также командиры и шкипера пароходовъ, плавающихъ по озеру, были по возможности оповѣщены о спущенномъ шарѣ; тѣмъ не менѣе послѣдній былъ найденъ лишь недѣлю спустя; шаръ вытащенъ изъ воды по ту сторону озера. Наблюдатель Константиновской Обсерваторіи, В. В. Кузнецовъ, посланъ за шаромъ и инструментами. По полученнымъ свѣдѣніямъ, къ сожалѣнію запись, оказалась почти смытою.

2. Шаръ „Заботкинъ" (1200 куб. м.), съ начальникомъ парка А. М. Кованько и инспекторомъ метеорологическихъ станцій С. И. Савиновымъ, поднялся въ 10 ч. 32 м. утра. Выпавшій, 14 минутъ спустя, сильный дождь вынудилъ трату почти всего запаса балласта для поддержки шара на высотѣ. Убѣдившись въ невозможности перелетѣть озеро, г. Кованько спустился по сю сторону озера. Высота поднятія была нѣсколько менѣе 2000 м. Термометръ Асмана спустился съ 16° до 7°. Шаръ все время плылъ между двумя слоями облаковъ, и влажность держалась около 100%. Въ теченіе 45 минутъ, покуда шаръ держался въ воздухѣ, онъ пролетѣлъ по горизонтальному направленію 42 километра на сѣверо-востокъ.

3. Въ Константиновской Обсерваторіи былъ пущенъ змѣй съ баро-термо-гигрографомъ. Приборъ достигъ высоты 1200 метровъ, причемъ температура опустилась до 11° (внизу она была 17°). Влажность измѣнялась, смотря по тому, находился ли приборъ внѣ облаковъ или въ облакахъ; направленіе вѣтра было внизу южное, а наверху юго-западное.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ, для напечатанія, статью младшаго наблюдателя Константиновской Обсерваторіи В. Кузнецова „Объ опредѣленіи скорости и направленія движенія облаковъ".

Въ этой статьѣ авторъ предлагаетъ упрощенный и болѣе надежный способъ вычисленія направленія и скорости движенія облаковъ по наблюденіямъ, производимымъ помощью нефоскоповъ или фотограмметровъ, при допущеніи предположенія, что облака движутся горизонтально. Особенно выгодно примѣненіе этого способа, когда угловая высота облака надъ горизонтомъ не велика.

Г. Кузнецовъ приводитъ весьма интересный примѣръ наблюденій, произведенныхъ надъ полетомъ шара-зонда, помощью фотограмметровъ, установленныхъ на двухъ столбахъ въ Константиновской Обсерваторіи. При пользованіи обычнымъ способомъ вычисленій, предложеннымъ г. Гильдебрандсономъ, получился рядъ опредѣленій, въ которыхъ для каждой пары данныхъ направленіе движенія шара колебалось въ предѣлахъ 146°, съ среднимъ отклоненіемъ ±47° отъ средняго направленія; средняя скорость колебалась между 32 и 9 метровъ въ 1 секунду, высоты же шара получались на сотни метровъ то больше, то меньше средней величины черезъ самые короткіе промежутки. Такая ненадежность опредѣленій зависѣла отъ малой величины базиса, сравнительно съ разстоя-

ніемъ до шара, и отъ невыгоднаго взаимнаго положенія пути шара относительно базиса, при чемъ пути могли быть вычислены лишь за короткіе промежутки. При введеніи-же условія что шаръ двигался горизонтально, получились весьма согласныя между собою величины какъ для направленія, такъ и для скорости движенія шара.

Сверхъ того, авторъ весьма удачно примѣнилъ основанія Поморцева для опредѣленія направленія и угловой скорости движенія облаковъ къ теодолитамъ, служащимъ для фотограмметрическихъ наблюденій.

Положено статью г. Кузнецова напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, трудъ физика Отдѣленія Ежедневнаго Бюллетеня, И. П. Семенова: „Пути барометрическихъ максимумовъ въ Европѣ за 1889—93 г.“.

При этомъ академикъ Рыкачевъ сообщилъ, что въ то время, какъ пути барометрическихъ минимумовъ составляютъ предметъ многочисленныхъ монографій, выпущенныхъ въ Россіи и за границею, а съ 1872 г. пути эти обрабатываются регулярно въ Николаевской Главной Физической обсерваторіи за каждое трехлѣтіе, — путямъ максимумовъ удѣлено гораздо менѣе вниманія. Впервые особый трудъ посвященъ имъ г. Броуновымъ, обработавшимъ пути максимумовъ за 1876—1879 гг. Г. Броуновъ не только изслѣдовалъ эти пути, но и далъ объясненіе образованія и поступательнаго движенія максимумовъ. Г. Семеновъ, въ представляемомъ трудѣ, задался цѣлью систематизировать эти пути, распредѣляя ихъ по типамъ, руководствуясь при этомъ ихъ направленіемъ, мѣстомъ происхожденія и общимъ распредѣленіемъ атмосфернаго давленія. Максимумы болѣе устойчивы, чѣмъ минимумы, и отъ ихъ распредѣленія въ значительной степени зависятъ пути минимумовъ; поэтому изученіе путей максимумовъ, помимо теоретическаго интереса, важно для успѣха штормовыхъ предостереженій и предсказаній погоды. Разсматривая карты, составленныя г. Семеновымъ, прежде всего бросается въ глаза неожиданная правильность путей. Оказывается, что наиболѣе опредѣленные пути максимумовъ, которыми ограничился авторъ, возможно было подраздѣлить всего лишь на 6 типовъ, при чемъ изъ 152 путей лишь 4 не подошли ни подъ одинъ изъ этихъ типовъ. Въ приложеніи данъ списокъ всѣхъ разсмотрѣнныхъ путей, съ указаніемъ типа, времени его начала и продолжительности пути.

Для каждаго типа дана карта, съ нанесенными на ней путями, и другая карта, съ примѣромъ распредѣленія давленія, соотвѣтствующаго данному типу; наконецъ, составлены таблицы среднихъ и абсолютныхъ величинъ максимальныхъ давленій за каждый мѣсяцъ; далѣе, приведены свѣдѣнія о продолжительности и среднія скорости путей за каждыя сутки. При каждомъ пути на картѣ данъ №, и черточками отмѣчены пройденныя части пути за каждыя сутки. Наибольшее число путей приходится на типъ VI, въ которомъ максимумы движутся съ сѣверо-запада Европы на юго-востокъ. Сюда относятся 49 или почти $1/3$ всѣхъ путей; на соотвѣт-

ствующей картѣ видно, что начала путей для этого типа разбросаны отъ сѣверной оконечности Европы до береговъ Франціи, но большинство ихъ сходится на Кавказѣ, который какъ бы притягиваетъ ихъ. Въ заключительной главѣ авторъ даетъ общую сводку своихъ изслѣдованій, изъ которыхъ, между прочимъ, видно, что число опредѣленныхъ путей максимумовъ особенно велико осенью; второстепенный максимумъ замѣченъ весною, между тѣмъ какъ главный минимумъ числа путей приходится на зиму и второстепенный, почти одинаковый съ нимъ, лѣтомъ; чаще всего максимумы совершаютъ свои пути въ 4 дня, но бываютъ случаи что путь ограничивается однимъ днемъ; съ другой стороны, иногда путь ихъ можно надежнымъ образомъ прослѣдить въ теченіе 10 дней. Съ наибольшею быстротою максимумы движутся лѣтомъ и осенью (683 километра въ сутки), съ наименьшею — зимою (500 килом.). Слабые максимумы (766—775 мм.) передвигаются, вообще, быстрѣе сильныхъ (786—795 мм.). Съ наибольшею быстротою максимумы передвигаются въ первый день пути, а въ послѣдующіе дни скорость ихъ передвиженія уменьшается.

Какъ по научному интересу, такъ и по отчетливости исполненія, трудъ этотъ, по мнѣнію академика М. А. Рыкачева, достоинъ быть напечатаннымъ.

Положено трудъ И. П. Семенова напечатать въ Запискахъ Физико-математическаго отдѣленія.

Академикъ М. С. Воронинъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, работу ассистента при каѳедрѣ ботаники въ Лѣсномъ институтѣ, Леонида Александровича Иванова: „*Beitrag zur Kenntniss der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden*“.

Благодаря вновь подмѣченнымъ особенностямъ въ строеніи р. *Mallomonas* является возможность разобраться въ систематикѣ этого рода, пока еще очень запутанной. Вмѣстѣ съ тѣмъ авторъ описываетъ 2 новыхъ вида.

Для р. *Chrysopyxis* описано раньше никѣмъ не замѣченное приспособленіе для прикрѣпленія къ нитчаткамъ, а именно, вмѣсто 2-хъ, ранѣе описываемыхъ отроговъ, наблюдалось сплошное кольцо, черезъ которое нитчатка является какъ-бы продѣтой. При образованіи зооспоръ, автору удалось подмѣтить и тотъ путь, которымъ организмъ осуществляетъ такой оригинальный способъ прикрѣпленія.

Для *Uroglena Volvox* прослѣжено дѣленіе монадъ на колоніи и спорообразованіе. Присутствіе 2-хъ глазковъ и 2-хъ хроматофоровъ, на основаніи этихъ наблюденій, слѣдуетъ признать результатомъ неполнаго дѣленія, которое сопровождаетъ и у другихъ *Chrysomonadinae* (Dinobryon) процессъ спорообразованія. Наоборотъ, ни въ какомъ случаѣ нельзя видѣть въ такихъ спорахъ съ двумя глазками и хроматофорами продуктъ копуляціи — „зиготу“, какъ это дѣлаетъ Zacharias.

Авторомъ описана еще *Chromulina nebulosa* Cienk., найденная только однажды, 30 лѣтъ тому назадъ, Л. С. Ценковскимъ. Наблюденія Л. А. Иванова вполнѣ подтверждаютъ самостоятельность этого вида, въ чемъ

недавно еще въ литературѣ было выражено нѣкоторое сомнѣніе. Авторомъ подробно описано строеніе монады, и споры, и образованіе какъ молодыхъ вѣтвей на старомъ талломѣ, такъ и образованіе новыхъ талломовъ, чего не пришлось наблюдать Л. С. Ценковскому.

Наконецъ, въ этой работѣ описанъ еще новый видъ одиночнаго *Dinobryon*, съ оригинальной спиральной скульптурой той чаши, въ которой сидитъ монада.

Положено напечатать статью въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ кн. Б. Б. Голицынъ представилъ для напечатанія свою статью, озаглавленную „Untersuchungen über das Brechungsverhältniss des Aethylaethers in der Nähe des kritischen Punktes“.

Въ этой статьѣ представлены результаты опытнаго изслѣдованія, произведеннаго имъ совмѣстно съ лаборантомъ Вилипомъ въ физическомъ кабинетѣ Академіи.

Обыкновенный способъ опредѣленія критической температуры какой-нибудь жидкости зиждется, какъ извѣстно, на наблюденіи температуры исчезновенія мениска при постепенномъ нагрѣваніи вещества или появленія мениска при охлажденіи. Когда менискъ исчезаетъ, то это свидѣтельствуетъ о томъ, что показатель преломленія жидкости *въ ближайшемъ сосѣдствѣ мениска* сравнялся съ показателемъ преломленія насыщеннаго пара. Отсюда уже выводятъ заключеніе о равенствѣ плотностей во всѣхъ частяхъ трубки. Въ виду существованія нѣкоторыхъ аномалій вблизи критической точки, справедливость этого заключенія можно подвергнуть сомнѣнію, и представлялось бы весьма желательнымъ измѣрить непосредственно показатель преломленія вещества въ обѣихъ фазахъ, какъ при температурахъ ниже критической, такъ и при температурахъ выше ея и при томъ въ различныхъ слояхъ вещества. Эти данныя могли бы дать надежный критерій для сужденія о томъ, находится ли вещество въ критическомъ состояніи, когда менискъ исчезаетъ, или нѣтъ, и какая истинная критическая температура вещества.

Опредѣленіе показателя преломленія при такихъ высокихъ температурахъ (175°—200° C.) и при значительныхъ давленіяхъ (30—40 атм.), съ которыми кн. Голицыну пришлось имѣть дѣло, представляетъ, однако, не мало практическихъ затрудненій. Уже въ 1895 году для этой цѣли былъ предложенъ кн. Голицынымъ особый способъ, описанный въ Извѣстіяхъ Академіи за тотъ же годъ, основанный на пользованіи самой трубкой, въ которой заключено вещество, какъ цилиндрической чечевицей, и измѣреніи, при помощи трубы съ окулярнымъ микрометромъ, разстоянія изображеній двухъ штриховъ, помѣщенныхъ позади трубки, послѣ преломленія лучей въ этой цилиндрической чечевицѣ и при томъ на разныхъ высотахъ трубки. Этотъ способъ оказался, дѣйствительно вполнѣ пригоднымъ для данной цѣли, при чемъ выяснилась возможность пользоваться даже не шлифованной, а простой стеклянной трубкой, хотя наблюденія производились съ тѣми и другими.

Кромѣ описаннаго способа, кн. Голицынъ и г. Вилипъ для контроля воспользовались еще видоизмѣненнымъ способомъ призмы, помѣ-

ствив внутри трубки съ испытуемой жидкостью небольшую стеклянную призму съ очень узкимъ преломляющимъ угломъ и измѣряя, при помощи вертикальнаго круга, придѣланнаго къ катетометру, отклоненіе въ призмѣ горизонтальнаго пучка лучей, при чемъ отдѣльно какъ для той части трубки, которая была заполнена жидкостью, такъ и для той, гдѣ былъ паръ.

Для данныхъ наблюденій надо было имѣть еще въ распоряженіи термостатъ, дающій возможность поддерживать очень долго постоянную температуру, а также измѣнять ее по желанію въ извѣстныхъ предѣлахъ. О термостатѣ, удовлетворяющемъ вышеозначеннымъ цѣлямъ, академикъ князь Голицынъ уже докладывалъ въ прошломъ году Отдѣленію. Теперь появилось въ печати краткое описаніе этого прибора, представленнаго нынѣ же Отдѣленію.

Послѣ окончанія всѣхъ подготовительныхъ работъ наблюдатели приступили къ самымъ наблюденіямъ.

Объектомъ изслѣдованій они выбрали этиловый эѳиръ, который предварительно тщательно очистили.

Измѣренія показателей преломленія по обоимъ вышеупомянутымъ способамъ они производили при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ: въ различныхъ трубкахъ, отдѣльно для жидкости и пара, при самыхъ разнообразныхъ температурахъ — ниже и выше критической, при разныхъ объемахъ вещества, перемѣшивая слои вещества внутри трубки при помощи особой электро-магнитной мѣшалки и не перемѣшивая. Результатомъ всѣхъ этихъ наблюденій явился довольно обширный цифровой матеріалъ, на основаніи котораго и были вычерчены прилагаемыя здѣсь кривыя, при чемъ оба способа привели къ весьма согласнымъ между собою результатамъ.

Въ краткихъ словахъ главнѣйшіе выводы изъ всей этой работы заключаются въ слѣдующемъ.

Предложенный кн. Голицынымъ способъ опредѣленія показателя преломленія даетъ возможность даже съ простой трубкой опредѣлить критическую температуру съ точностью до 0,1°—0,2° C., при чемъ получается очень хорошее согласіе съ тѣмъ, что вытекаетъ изъ непосредственныхъ наблюденій надъ опредѣленіемъ плотностей вблизи критической точки. Объ этихъ послѣднихъ наблюденіяхъ, нынѣ уже законченныхъ, кн. Голицынъ въ недалекомъ будущемъ надѣется доложить Отдѣленію.

Только при условіи пользованія хорошимъ термостатомъ и *при перемѣшиваніи слоевъ внутри трубки* можно получить надежную величину критической температуры.

Если не перемѣшивать слои вещества внутри трубки, то фактъ исчезновенія мениска *никоимъ образомъ еще не указываетъ на то, что плотность вещества вездѣ одинакова въ трубкѣ.* Это замѣчаніе представляетъ интересъ въ виду того, что большинство опредѣленій критическихъ элементовъ было именно основано на наблюденіи исчезновенія мениска, при чемъ не была принята предосторожность перемѣшивать слои вещества внутри трубки.

Если перемѣшивать слои въ трубкѣ, то показатель преломленія, а слѣдовательно и плотность, одинаковы въ различныхъ слояхъ вещества.

Когда трубка заполнена однороднымъ веществомъ, то показатель преломленія есть только функція плотности и не зависитъ совершенно отъ температуры. Зависимость между плотностью и показателемъ преломленія выражается очень хорошо извѣстной формулой Лоренца, при томъ въ очень широкихъ предѣлахъ температуры, и одновременно какъ для жидкаго, такъ и для газообразнаго аггрегатнаго состоянія вещества.

Если не перемѣшивать слоевъ внутри трубки, то въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ критической температурой и выше ея плотности въ нижнихъ слояхъ трубки больше, чѣмъ въ верхнихъ, при чемъ разницы иногда очень значительны. Такъ, около критической точки разница въ плотностяхъ доходитъ до 35%; при 3° С. выше критической эта разница доходитъ до 23%, а при 5° С. выше критической температуры — еще до 14%

Эта значительная разница въ плотностяхъ не можетъ быть объяснена разными побочными причинами, какъ-то—непостоянствомъ температуры, вліяніемъ силы тяжести (теорія Gouy), ни дѣйствіемъ слѣдовъ воздуха, могущихъ остаться еще въ трубкѣ.

Приходится, повидимому, допустить, что, при соблюденіи нѣкоторыхъ условій, жидкое состояніе вещества возможно и при температурахъ выше критической. Это явленіе, повидимому, вполнѣ аналогично тому, что наблюдается при низкихъ температурахъ, когда при давленіяхъ меньше упругости насыщеннаго пара жидкость еще не переходитъ въ парообразное состояніе. Рѣзкое измѣненіе въ плотности около того мѣста, гдѣ мениск при нагрѣваніи выше критической температуры исчезъ, говоритъ въ свою очередь въ пользу справедливости высказаннаго предположенія.

Положено напечатать статью въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ кн. Б. Б. Голицынъ представилъ Отдѣленію свою небольшую статью, напечатанную въ Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase и озаглавленную „Ueber einen Thermostaten für hohe Temperaturen“. Въ этой статьѣ кн. Б. Б. Голицынымъ дано подробное описаніе того термостата, о которомъ онъ докладывалъ Отдѣленію въ прошломъ году.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, работу г. Фритца Вигманна (Fritz Wiegmann): „Binnen Mollusken aus Westchina und Centralasien. Zootomische Untersuchungen. I. Die Heliciden“. Работа эта представляетъ продолженіе напечатанной въ „Ежегодникѣ“ работы извѣстнаго знатока наземныхъ моллюсковъ г. фонъ-Мёллендорфа и заключаетъ анатомическое изслѣдованіе тѣхъ же, принадлежащихъ Зоологическому музею, богатыхъ коллекцій моллюсковъ Китая и Центральной Азіи, которыя были обработаны г. фонъ-Мёллендорфомъ въ систематико-фаунистическомъ отношеніи. Въ виду малой изученности анатоміи наземныхъ моллюсковъ, работа г. Вигманна представляетъ цѣнный вкладъ въ науку.

Положено статью г. Вигманна напечатать въ „Ежегодникѣ Зоологическаго музея“.

ЗАСѢДАНІЕ 20 ОКТЯБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ М. С. Воронинъ, напомнивъ, что осенью прошлаго года имъ было сдѣлано предварительное сообщеніе о его изслѣдованіяхъ надъ исторіею развитія двухъ грибныхъ организмовъ, причиняющихъ болѣзни вишневымъ и нѣкоторымъ другимъ плодовымъ деревьямъ, довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ теченіе нынѣшняго лѣта онъ закончилъ эти изслѣдованія, и представилъ свой трудъ на нѣмецкомъ языкѣ, подъ заглавіемъ: „*Ueber Sclerotinia cinerea* (*Bonorden*) *Schröter und Sclerotinia fructigena* (*Persoon*) *Schröter*“.

Положено напечатать статью въ Запискахъ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью завѣдующаго рыбными промыслами Архангельской губерніи Н. А. Варпаховскаго, подъ заглавіемъ: „Данныя по ихтіологической фаунѣ бассейна р. Оби, II“. Статья эта представляетъ вторую часть работы г. Варпаховскаго (первая часть напечатана во II т. Ежегодника 1897 г.), въ которой авторъ даетъ подробныя описанія представителей подсем. сиговыхъ (Coregonidae) бассейна р. Оби. Въ виду того, что существующія до сего времени описанія сибирскихъ сиговъ неудовлетворительны, а описанія г. Варпаховскаго составлены по превосходно сохраненнымъ и многочисленнымъ экземплярамъ, означенная работа представляетъ значительный научный интересъ.

Положено статью напечатать въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью младшаго зоолога Музея А. М. Никольскаго, подъ заглавіемъ: „Contia Satunini n. sp. и Agama ruderata Oliv. изъ Закавказья“.

Въ статьѣ этой авторъ сообщаетъ свѣдѣнія о находкѣ въ первый разъ въ предѣлахъ Россіи ящерицы Agama ruderata Oliv. и описываетъ новый видъ змѣи Contia Satunini изъ Закавказья; какъ первое, такъ и второе животное были принесены въ даръ Зоологическому музею К. А. Сатунинымъ.

Положено напечатать статью А. М. Никольскаго въ „Ежегодникѣ Зоологическаго музея“.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ XI, № 2. Сентябрь 1899. (1 + XVII—XXXII + 29—94 стр.). Съ 2 таблицами. gr. 8°.

2) **Записки И. А. Н.**, по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). Т. IV, № 2, Отчетъ о сороковомъ присужденіи наградъ графа Уварова. (IV + 340 стр.). gr. 8°.

3) **Извѣстія Отдѣленія русскаго языка и словесности И. А. Н.** 1899. Т. IV. книжка 3-я. (781—1152 + 32 стр.). 8°.

4) **Nachrichten** über die von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg im Jahre 1898 ausgerüstete Expedition nach Turfan. Heft I. (I + 83 стр.). Съ одной картой и 8 рисунками). gr. 8°.

5) **Dr. W. Radloff.** Труды Орхонской экспедиціи. Атласъ древностей Монголіи. Выпускъ четвертый. Таблицы CV—CXVIII. (Arbeiten der Orchon-Expedition. Atlas der Alterthümer der Mongolen. Vierte Lieferung. Taf. CV—CXVIII). (VIII стр.). gr. folio.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. НОЯБРЬ. Т. XI, № 4.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Novembre. T. XI, № 4.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 3 НОЯБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, статью старшаго зоолога Музея А. А. Бялыницкаго-Бирули, подъ заглавіемъ: „Замѣтка о ракообразныхъ, собранныхъ докторомъ А. С. Боткинымъ въ 1896 и 1897 гг. въ Карскомъ морѣ и въ канинско-печерскомъ районѣ Мурманскаго моря“; эта работа заключаетъ въ себѣ физико-географическій очеркъ юго-западной части Мурманскаго моря, представляющей по своей физической природѣ, а также и въ отношеніи карцинологической фауны, связующее звено между Карскимъ моремъ и Бѣлымъ, въ фаунѣ котораго уже давно указаны фаунистическіе элементы, сближающіе его не съ фауной Мурмана, а съ фауной болѣе сѣверныхъ частей Ледовитаго океана.

Положено статью Бялыницкаго-Бирули напечатать въ „Ежегодникѣ Зоологическаго музея“.

ЗАСѢДАНІЕ 17 НОЯБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ кн. Б. Б. Голицынъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, замѣтку завѣдующаго фото-техническими мастерскими въ Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ бумагъ А. А. Поповицкаго, подъ заглавіемъ: „О фотографическомъ раздѣленіи оттѣнковъ, не различимыхъ глазомъ, при помощи сухихъ бромо-желатиновыхъ пластинокъ“.

Лѣтомъ текущаго года въ Экспедицію былъ доставленъ для экспертизы именной билетъ Государственнаго банка 100 рублеваго достоинства, на которомъ были видны слабые слѣды подчистки *фамиліи* отъ рукъ поддѣлывателя.

Желая рѣзче выдѣлить признаки поддѣлки, академикъ князь Б. Б. Голицынъ воспользовался для указанной цѣли извѣстнымъ способомъ Буринскаго. Въ виду этого онъ поручилъ завѣдующему фото-техническими мастерскими Экспедиціи А. А. Поповицкому заняться спеціально этимъ вопросомъ и, для облегченія выполненія возложенной на него задачи, пригласилъ г. Буринскаго на короткое время для занятій въ Экспедицію. Дѣло съ г. Буринскимъ не пошло: для примѣненія его способа сейчасъ потребовалось особое помѣщеніе, свободное совершенно отъ всякихъ сотрясеній, каковое на такой большой фабрикѣ, какъ Экспедиція съ массою движущихся механизмовъ, найти было почти невозможно; далѣе потребовался рядъ сложныхъ предметовъ и приспособленій, безъ которыхъ г. Буринскій не находилъ возможнымъ примѣнять свой способъ. Не признавая, съ своей стороны, возможнымъ удовлетворить всѣ требованія г. Буринскаго, академикъ кн. Б. Б. Голицынъ рѣшился заняться разработкой этого вопроса въ Экспедиціи совершенно самостоятельно. Г. Поповицкому, которому это было поручено, удалось въ самый короткій срокъ достигнуть весьма интересныхъ результатовъ.

Г. Поповицкому удалось совершенно избавиться отъ всѣхъ сложныхъ приспособленій оригинальнаго способа Буринскаго; не требуется болѣе для усиленія контрастности негативовъ ни особаго помѣщенія, ни особой фотографической камеры, ни сложнаго мокраго коллодіоннаго способа. Способъ г. Поповицкаго отличается замѣчательной простотой, онъ доступенъ рѣшительно всякому и требуетъ лишь простой копировальной рамы и *сухихъ* бромо-желатиновыхъ пластинокъ. Такихъ результатовъ г. Поповицкому удалось достигнуть, благодаря счастливой мысли воспользоваться опубликованнымъ г. Евдокимовымъ въ „Фотографическомъ обозрѣніи" въ 1898 году способомъ снимания желатиновыхъ пленокъ со стеклянныхъ негативовъ.

Процессъ г. Поповицкаго заключается въ слѣдующемъ:

Данный негативъ вкладывается въ простую копировальную раму, въ которой онъ и копируется на сухую пластинку. Такихъ діапозитовъ изготовляется нѣсколько, но на практикѣ обыкновенно бываетъ достаточно трехъ. Затѣмъ, съ этихъ негативовъ снимаются вышеупомянутымъ способомъ Евдокимова пленки, которыя и совмѣщаются другъ съ другомъ на особой стеклянной пластинкѣ, для чего приходится предварительно увлажнить слегка керосиномъ какъ стекло, такъ и пленки. Пленки ложатся совершенно ровно, и совмѣщеніе ихъ не представляетъ существенныхъ затрудненій.

Послѣ совмѣщенія пленокъ комбинированный діапозитивъ закладываютъ въ копировальную раму и копируютъ его на сухую пластинку точно такъ же, какъ ранѣе копировали оригинальный негативъ. Такимъ образомъ съ діапозитива приготовляютъ нѣсколько новыхъ негативовъ.

Съ этихъ послѣднихъ снимаютъ опять пленки, которыя также накладываются другъ на друга. Получится комбинированный негативъ, который копируютъ въ копировальной рамѣ для полученія діапозитивовъ, и повторяютъ такимъ образомъ эту работу до тѣхъ поръ, пока не выдѣлятся совершенно ясно требуемые оттѣнки.

Изъ вышесказаннаго видно, на сколько способъ г. Поповицкаго простъ и удобоисполнимъ. Какіе онъ даетъ результаты, видно всего лучше изъ прилагаемыхъ къ статьѣ семи рисунковъ.

Положено напечатать статью г. Поповицкаго въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью корреспондента Зоологическаго музея Императорской Академіи наукъ Г. Е. Грумъ-Гржимайло, подъ заглавіемъ: „Новыя бабочки изъ палеарктической области (Lepidoptera palaearctica nova. IV)“. Статья эта содержитъ описаніе нѣсколькихъ новыхъ формъ бабочекъ, хранящихся въ Зоологическомъ музеѣ Академіи и собранныхъ нашими извѣстными путешественниками.

Положено напечатать статью въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью г. А. Остроумова, подъ заглавіемъ: „Замѣтка о личинкѣ Hypania invalida (Grube)“. Статья эта представляетъ описаніе двухъ стадій личинокъ Hypania, одной изъ древнѣйшихъ аннелидъ, личинки которой не ведутъ пелагическаго образа жизни, а живутъ подъ прикрытіемъ материнской трубки.

Положено напечатать статью г. Остроумова въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью г. А. С. Скорикова, подъ заглавіемъ: „Новый видъ Tomocerus (Collembola) восточной Россіи“. Статья эта заключаетъ описаніе Tomocerus baschkiricus sp. n., найденнаго въ Каповой пещерѣ Оренбургской губ. командированнымъ Зоологическимъ музеемъ лѣтомъ текущаго года младшимъ зоологомъ Г. Г. Якобсономъ и библіотекаремъ Р. Г. Шмидтомъ.

Положено напечатать статью въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ XI, № 3. Октябрь 1899. (1 + XXXIII—XLII + 95—196 стр.). gr. 8⁰.

2) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. VIII. № 10 и послѣдній. Eduard von Toll. Beiträge zur Kenntniss des sibirischen Cambrium. I. Mit 9 Holzschnitten und 8 Tafeln. (I + IV + 57 + VIII стр.). gr. 4⁰.

3) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. IX, № 1. Баронъ Э. Толль. Очеркъ геологіи Ново-Сибирскихъ острововъ и важнѣйшія задачи изслѣдованія полярныхъ странъ. Съ двумя картами. (IV + 20 стр.). gr. 4⁰.

4) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. IX, № 2. С. Коржинскій. Гетерогенезисъ и эволюція. Къ теоріи происхожденія видовъ. I. (I + 94 стр.). gr. 4⁰.

5) **Записки И. А. Н.**, по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. IV, № 3. Отчетъ о присужденіи премій имени почетнаго гражданина А. М. Сибирякова. (17 стр.). gr. 8⁰.

6) **Записки И. А. Н.**, по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. IV, № 4. Отчетъ о присужденіи премій имени графа Д. А. Толстого. (18 стр.). gr. 8⁰.

7) **Сборникъ Отдѣленія русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ.** Томъ шестьдесятъ четвертый. Съ двумя картами. (1 + III + XXXV + I + 20 + I + 15 + I + 19 + I + 23 + I + 8 + I + 52 + 15 + I + 21 + III + 116 + III + 72 + III + 158 + XX + 392 стр.). 8⁰.

8) **Ежегодникъ Зоологическаго музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1899. № 3. Съ 10 таблицами (237—324 стр.). 8⁰.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ДЕКАБРЬ. Т. XI, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Décembre. T. XI, № 5.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 4 ДЕКАБРЯ 1899 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Конференціи, что 30-го ноября скончался почетный членъ Императорской Академіи наукъ, Государственный Контролеръ, сенаторъ, д. т. с. Тертій Ивановичъ Филипповъ. Покойный родился въ г. Ржевѣ 24-го декабря 1825 г. и, по окончаніи курса въ Императорскомъ Московскомъ университетѣ со степенью кандидата Историко-филологическаго факультета (1848 г.), началъ свое служебное поприще въ званіи учителя русской словесности въ Первой Московской гимназіи. Досуги свои Т. И. Филипповъ еще съ того времени сталъ посвящать литературѣ, вскорѣ примкнулъ къ кружку такъ называемой „молодой редакціи“ Погодинскаго „Москвитянина“ и съ первыхъ же шаговъ заявилъ себя горячимъ сторонникомъ славянофильства. Проведенію идей въ этомъ направленіи былъ посвященъ особый журналъ „Русская Бесѣда“, основанный Т. И. Филипповымъ вмѣстѣ съ покойнымъ А. И. Кошелевымъ и сразу ставшій центромъ, около котораго сосредоточились такіе видные представители славянофильства, какъ Хомяковъ, Кирѣевскій, Аксаковы, Ю. Самаринъ и др. Журнальная дѣятельность покойнаго Т. И. не замедлила вскорѣ же обратить на него особенное вниманіе бывшаго въ то время оберъ-прокуроромъ Св. Синода гр. Д. А. Толстого, и Т. И. былъ приглашенъ имъ на службу по Вѣдомству православнаго исповѣданія въ качествѣ чиновника особыхъ порученій. Въ этомъ званіи покойный явился сотрудникомъ графа при разработкѣ многихъ вопросовъ, касавшихся нашего духовенства, а основательное знаніе литературы и быта русскаго раскола и старообрядче-

ства и знакомство съ положеніемъ православныхъ церквей на Востокѣ способствовали успѣшному исполненію имъ возлагавшихся на него порученій.

Въ 1864 г. Т. И. Филиппов быль приглашенъ на службу статсъ-секретаремъ В. А. Татариновымъ, извѣстнымъ реформаторомъ нашей государственной отчетности, и съ этихъ поръ не оставлялъ службы въ Государственномъ Контролѣ, гдѣ съ 1878 г. занялъ должность товарища Государственнаго Контролера, а съ іюля 1889 г. — отвѣтственный постъ Государственнаго Контролера. Еще въ 1883 г. онъ получилъ званіе сенатора, а въ 1890 г. былъ произведенъ въ дѣйствительные тайные совѣтники. Дѣятельность покойнаго въ качествѣ Государственнаго Контролера была весьма успѣшна и плодотворна. Долгими трудами и усиліями Т. И. достигъ того, что какъ въ правительственныхъ кругахъ, такъ и въ публицистикѣ, даже заграничной, при сужденіяхъ о положеніи русскихъ финансовъ вообще и о степени благоустройства различныхъ отраслей государственнаго хозяйства въ частности, стали пользоваться данными отчетовъ Государственнаго Контроля.

Въ теченіе всей своей многолѣтней службы Т. И. Филипповъ никогда не покидалъ излюбленныхъ занятій литературой, во всю жизнь оставаясь непоколебимымъ въ своихъ взглядахъ и убѣжденіяхъ, выработанныхъ въ молодости. Статьи его, всегда носившія на себѣ яркій отпечатокъ его индивидуальности, печатались во многихъ изданіяхъ, какъ, напримѣръ, въ „Журналѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія", „Русскомъ Вѣстникѣ", „Бесѣдѣ", „Днѣ", „Гражданинѣ" и др., а затѣмъ вошли въ книгу подъ заглавіемъ „Современные церковные вопросы" (1882), касающуюся выясненія нуждъ церкви; затѣмъ появились еще два его изданія: посвященный памяти И. В. Кирѣевскаго „Сборникъ Т. И. Филиппова" (1896 г.), въ который вошли статьи Т. И., развивающія близкія покойному идеи славянства, православія и народности, и недавно вышедшая книга „Три замѣчательные старообрядца" (1899).

Служенію и развитію тѣхъ же взглядовъ и убѣжденій была посвящена дѣятельность покойнаго въ Славянскомъ благотворительномъ комитетѣ въ 60-хъ годахъ, въ Обществѣ любителей духовнаго просвѣщенія, въ Коммиссіи при Императорскомъ Русскомъ Географическомъ обществѣ, образованной Т. И. съ цѣлью собиранія русскихъ пѣсенныхъ напѣвовъ сборники которыхъ покойный издалъ еще въ 1882 и 1886 гг., въ Православномъ Палестинскомъ обществѣ и др. Имя Т. И. Филиппова пользуется широкою извѣстностью и почетомъ на православномъ Востокѣ, такъ какъ онъ всегда являлся горячимъ поборникомъ интересовъ единовѣрныхъ восточныхъ церквей и въ частности Іерусалимской и боролся противъ распространенія въ Святой Землѣ латинства и протестантства. Такое ревностное служеніе православной церкви было поводомъ къ награжденію Т. И. почетнымъ званіемъ епитропа Гроба Господня.

Кромѣ упомянутыхъ выше ученыхъ обществъ, покойный Т. И. Филипповъ состоялъ почетнымъ членомъ Московской духовной Академіи, Московскаго университета, Императорскаго Русскаго Географическаго общества, Общества исторіи и древностей россійскихъ, Константинополь-

скихъ Филологическаго Силлога и Средневѣковаго Археологическаго общества, Археологическаго общества въ Аѳинахъ, Общества Байрона и почетнымъ предсѣдателемъ Императорскаго русскаго театральнаго общества и Общества послѣдователей гомеопатіи.

Присутствующіе члены почтили память покойнаго вставаніемъ.

Читанъ Высочайшій Указъ Правительствующему Сенату, данный въ Царскомъ Селѣ 29-го апрѣля с. г., слѣдующаго содержанія:

„Одушевляемые горячею любовью къ родному языку и родной словесности, завѣщанною Намъ Державными Предками Нашими, признали Мы за благо, во вниманіе къ представленію Президента Академіи наукъ, ознаменовать столѣтіе со дня рожденія великаго русскаго писателя Пушкина учрежденіемъ въ Императорской Академіи наукъ посвященныхъ его памяти разряда изящной словесности и особаго фонда имени Пушкина.

„Вновь учреждаемый разрядъ долженъ составить одно цѣлое съ Отдѣленіемъ русскаго языка и словесности Императорской Академіи наукъ, образованнымъ изъ Императорской Россійской Академіи, членомъ которой былъ Пушкинъ; на открываемыя въ семъ Отдѣленіи новыя должности академиковъ должны быть избираемы какъ писатели-художники, такъ равно ученые изслѣдователи въ области словесности.

„Пушкинскій фондъ предназначается для изданія произведеній русскихъ писателей, а также словаря русскаго языка и другихъ трудовъ Второго Отдѣленія Академіи наукъ.

„Въ сихъ видахъ Всемилостивѣйше повелѣваемъ:

„1) Въ дополненіе къ Высочайше утвержденному 1-го іюня 1893 года штату Императорской Академіи наукъ, учредить во второмъ ея Отдѣленіи русскаго языка и словесности шесть новыхъ должностей ординарныхъ академиковъ съ содержаніемъ, по означенному штату положеннымъ.

„2) На образованіе Пушкинскаго фонда отпускать ежегодно изъ Государственнаго казначейства, сверхъ ассигнуемыхъ нынѣ Второму Отдѣленію Академіи наукъ суммъ, по пятнадцати тысячъ рублей.

„3) Потребную для содержанія шести ординарныхъ академиковъ и на расходы по Пушкинскому фонду сумму вносить въ смѣту по Министерству Народнаго Просвѣщенія, начиная съ 1900 года.

„Мы твердо вѣримъ, что Второе Отдѣленіе Императорской Академіи наукъ, какъ высшее въ Россіи учрежденіе, въ кругъ занятій коего входятъ словесныя науки, не престанетъ ревностно трудиться для ихъ процвѣтанія, обогащая отечественную словесность новыми вкладами и призывая въ свою среду достойныхъ представителей русской науки и литературы".

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою начертано: „Николай".

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 1 ДЕКАБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ представилъ свою статью на французскомъ языкѣ „*О неподвижныхъ радіантахъ*", при чемъ слѣдующимъ образомъ изложилъ вкратцѣ ея содержаніе:

„Двадцать лѣтъ тому назадъ, англійскій наблюдатель небесныхъ явленій Деннингъ сталъ утверждать, что нѣкоторые радіанты падающихъ звѣздъ имѣютъ неизмѣнное (видимое) положеніе въ продолженіе многихъ мѣсяцевъ. Въ 1884 г. онъ развилъ подробнѣе свою мысль объ этихъ радіантахъ, названныхъ имъ стаціонарными, неподвижными, въ которыхъ падающія звѣзды представляются выходящими изъ одной точки неба по цѣлымъ мѣсяцамъ, лишь съ нѣкоторыми перерывами въ явленіи. Въ 1889 г. Деннингъ, въ своемъ каталогѣ радіантовъ, даетъ уже 45 неподвижныхъ радіантовъ, изъ которыхъ въ одномъ радіація тянется, съ нѣкоторыми перерывами, круглый годъ. Въ послѣднемъ исправленномъ каталогѣ его (1899 г.) насчитывается ихъ еще болѣе въ различнѣйшихъ точкахъ неба.

„Такъ какъ скорость движенія падающихъ звѣздъ — на разстояніи отъ солнца, равномъ разстоянію послѣдняго отъ земли, — достигаетъ только 1,4 скорости земли, то дѣйствительное направленіе радіаціи въ пространствѣ претерпѣваетъ огромное измѣненіе при переходѣ въ направленіе относительное, т. е. видимое съ земли. Эта своего рода аберрація въ основныхъ чертахъ напоминаетъ безконечно малую сравнительно съ нею аберрацію неподвижныхъ звѣздъ. Признаніе реальности такихъ неподвижныхъ радіантовъ является неодолимымъ препятствіемъ для всякой болѣе или менѣе допустимой теоріи падающихъ звѣздъ.

„Нѣкоторые астрономы, въ томъ числѣ и я (уже болѣе десяти лѣтъ тому назадъ), имѣя въ виду большое количество радіантовъ и большія ихъ площади, признаютъ просто, что каждый неподвижный радіантъ обязанъ своимъ происхожденіемъ нѣсколькимъ отдѣльнымъ радіантамъ, имѣющимъ различныя дѣйствительныя направленія въ пространствѣ и встрѣчающимъ землю въ разныхъ мѣстахъ ея пути. Вслѣдствіе аберраціи движенія эти дѣйствительныя направленія переходятъ въ такія относительныя, по которымъ они представляются намъ въ одномъ мѣстѣ неба даютъ какъ будто одинъ индивидуальный неподвижный радіантъ.

„Не смотря на простоту и возможность такого объясненія, Деннингъ упорно настаиваетъ на *индивидуальности* открытыхъ имъ неподвижныхъ радіантовъ, и его мысль находитъ въ Англіи, какъ видится на дѣлѣ, поддержку со стороны нѣкоторыхъ лицъ, занимающихся астрономіею. Такъ, въ нынѣшнемъ году, въ запискахъ Лондонскаго королевскаго астрономическаго общества, появились почти одновременно двѣ теоріи для объясненія неподвижности радіантовъ.

„Одна изъ нихъ принадлежитъ профессору А. С. Гершелю, другая профессору астрономіи въ Оксфордскомъ университетѣ Г. Г. Тэрнеру.

„Основныя черты первой теоріи слѣдующія: Нѣкогда земля была сопровождаема кольцомъ тѣлецъ; тѣльца эти двигались по тому же пути, какъ и земля, и съ тою же скоростью. Космическій потокъ вещества, извергнутый съ громадною скоростью какимъ нибудь гигантскимъ солнцемъ, въ родѣ Сиріуса, могъ пронестись чрезъ солнечную систему въ извѣстномъ направленіи. Ударяя въ тѣльца только что упомянутаго кольца, онъ сообщилъ имъ скорость по своему направленію, но уже не огромную, а значительно уменьшенную, въ зависимости отъ массы ударенныхъ тѣлецъ, можетъ быть, только параболическую или даже эллиптическую. Діагональ, построенная на этой новой скорости и на прежней, равной скорости земной, дала направленіе движенію по замкнутымъ орбитамъ около солнца. Для одинаковыхъ, на разныхъ мѣстахъ земной орбиты, массъ тѣлъ кольца и при одинаковыхъ, на протяженіи всей этой орбиты, направленіяхъ и скоростяхъ космическаго потока, діагонали составной скорости будутъ имѣть, очевидно, разныя направленія, вслѣдствіе различныхъ направленій движенія тѣлецъ въ разныхъ частяхъ кольца.

„Когда тѣльца, описывая свои новыя орбиты, будутъ возвращаться къ земной орбитѣ, то, при встрѣчѣ съ землею, относительное направленіе ихъ (видимое съ земли) будетъ вездѣ одно и тоже и совпадетъ съ направленіемъ космическаго потока, шедшаго параллельными струями съ огромною скоростью, т. е. съ незамѣтною аберраціей движенія. Такимъ образомъ, получается построеніе продолжительнаго по времени радіанта, направленнаго видимо къ одной точкѣ неба. Другой неподвижный радіантъ потребуетъ другого подобнаго космическаго потока, и т. д. На этой теоріи нѣтъ надобности долго останавливаться: кто проникнется убѣжденіемъ въ существованіи нѣкогда подобныхъ космическихъ потоковъ, тотъ съумѣетъ справиться съ разнообразными осложненіями механизма въ отдѣльныхъ случаяхъ, при помощи различныхъ вспомогательныхъ допущеній.

„Болѣе строгою представляется вторая теорія, сопровождаемая математическими выкладками; она основана на двухъ положеніяхъ и одобрена профессоромъ Гершелемъ.

„Эти два положенія суть: 1) если какой нибудь метеоръ пересѣкаетъ земную орбиту (въ сферѣ дѣйствія земли) впереди земного центра (относительно его движенія) и потомъ, при новомъ возвращеніи къ узлу, проходитъ на прежнемъ разстояніи позади земли, то, при такой парѣ прохожденій, возмущенія отъ земли въ направленіи и въ относительной скорости движенія метеора взаимно уничтожаются; 2) время возвращенія метеора къ узлу нѣсколько сокращается, на что авторъ обращаетъ особенное вниманіе читателя. Замѣтимъ тутъ же, что ускореніе въ возвращеніи къ узлу смѣшивается авторомъ съ уменьшеніемъ долготы узла, т. е. съ отступательнымъ движеніемъ узла по эклиптикѣ. Слабое возмущеніе долготы узла имѣется въ дѣйствительности, но вовсе не отъ сокращенія времени обращенія; а автору нужно замѣтное перемѣщеніе

узла. Мы сейчасъ увидимъ, впрочемъ, что это недоразумѣніе далеко уступаетъ другимъ.

„Исходя изъ сказанныхъ положеній, профессоръ Тэрнеръ разсуждаетъ такъ: въ случаѣ движенія метеорнаго роя по орбитѣ, періодъ которой не соизмѣримъ съ періодомъ земли, нѣкоторые отдѣльные метеоры могутъ, при послѣдовательныхъ возвращеніяхъ, проходить чрезъ земную орбиту во всякихъ положеніяхъ относительно земли, спереди или сзади ея, ближе къ ней или дальше, и для нихъ, въ *среднемъ* числѣ, измѣненіе направленія будетъ равно нулю; а такъ какъ положеніе радіанта зависитъ только отъ относительной скорости метеора и земли, то это положеніе останется неизмѣннымъ. Такимъ образомъ, земля извлечетъ только нѣсколько метеоровъ изъ роя, между тѣмъ какъ другіе останутся практически не возмущенными. Слѣдовательно, земля имѣетъ стремленіе распространить метеорныя орбиты по протяженію своей орбиты, при чемъ радіантъ остается постояннымъ по положенію, а продолжительность времени радіаціи изъ него постепенно растягивается.

„Понятно, что, въ виду небольшой величины перемѣщенія узла и, главное, въ виду упомянутой выше необходимой несоизмѣримости періодовъ, авторъ долженъ располагать сотнями тысячъ лѣтъ.

„Возвратимся теперь къ положенію первому. Оно одинаково вѣрно какъ для относительнаго направленія, такъ —замѣтимъ это — и для дѣйствительнаго направленія въ пространствѣ, *но только* лишь для небольшой, почти сливающейся съ касательною, доли земной орбиты. Для другой такой доли, составляющей нѣкоторый уголъ съ первою, относительное движеніе имѣющихся въ виду метеоровъ — этихъ *спеціальныхъ*, можно сказать, метеоровъ — будетъ совершаться уже въ другой нѣсколько плоскости (направленія земли и метеора); возмущенія и аберрація станутъ дѣйствовать по инымъ нѣсколько направленіямъ, и эти различія будутъ тянуться и суммироваться чрезъ всю орбиту земли.

„Такимъ образомъ, съ первыхъ же шаговъ, такъ сказать, начнется измѣненіе видимаго положенія радіанта, т. е. онъ не будетъ дѣлаться неподвижнымъ для этихъ спеціальныхъ метеоровъ, такъ же, какъ и для всѣхъ прочихъ. Будетъ происходить только нѣкоторое разбрасываніе радіанта землею.

„Скажемъ коротко, что въ соображеніяхъ автора заключается скрытое и не сознаваемое имъ, конечно, допущеніе, что земля движется куда то непрерывно и равномѣрно по *прямой* линіи. При такомъ допущеніи, теорія, понятно, теряетъ всякое значеніе; нечего заботиться, поэтому, и объ исправленіи вывода изъ положенія втораго....

„Если невозможное допущеніе о прямолинейности движенія земли вкралось нечаянно въ основаніе теоріи профессора Тэрнера, то въ развитіе ея введено неточное допущеніе, что земля движется по кругу. Въ самомъ дѣлѣ, метеоры, только что названные нами спеціальными, по автору, изъ вѣка въ вѣкъ, изъ тысячелѣтія въ тысячелѣтіе встрѣчаются постоянно съ земною орбитой. Но эллипсисъ этой послѣдней вращается въ своей плоскости около фокуса такъ, что линія апсидъ совершаетъ полный оборотъ въ 111 тысячъ лѣтъ, и, слѣдовательно, дугу въ 1° проходитъ въ 306

лѣтъ; а для такой дуги наименьшее измѣненіе радіуса вектора земли есть 0.00007, между тѣмъ какъ радіусъ земли равенъ лишь 0.000045. Отсюда легко заключить, что специальные метеоры лишь короткое, сравнительно, время могли-бы пользоваться своимъ положеніемъ, а за тѣмъ на десятки тысячъ лѣтъ стали-бы пересѣкать плоскость земной орбиты *дальше* (относительно солнца) или *ближе* земли, гдѣ возмущенія отъ послѣдней перемѣщали бы узелъ метеоровъ въ обратную сторону, а направленія движенія, при каждомъ возвращеніи метеора къ землѣ, измѣнялись бы значительно, уже вовсе не уничтожаясь взаимно, а накопляясь въ одну сторону, въ ущербъ неподвижности радіанта.

„Изъ всего сказаннаго можно заключить, что простое объясненіе неподвижныхъ радіантовъ, отвергающее ихъ индивидуальность, можетъ пока оставаться въ силѣ, да и едва-ли оно когда либо можетъ быть удачно замѣнено какимъ нибудь другимъ“.

Положено напечатать статью въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ А. О. Ковалевскій представилъ свою работу подъ заглавіемъ: „Отчетъ о Зоологическихъ изслѣдованіяхъ въ Севастополѣ лѣтомъ 1899 года“. Въ этомъ отчетѣ помѣщены четыре сообщенія:

I. О гиподермальномъ оплодотвореніи у піявокъ, въ которомъ авторъ разсматриваетъ этотъ процесъ у Haementeria costata и описываетъ, какъ послѣ спариванія, сперматофоры приклеиваются къ мужскимъ половымъ отверстіямъ, а сѣмянныя тѣла изъ сперматофоръ проникаютъ въ полость тѣла, гдѣ одна часть ихъ поѣдается лейкоцитами и фагоцитарными органами, а другая проникаетъ въ матку, а изъ нея въ яичники и здѣсь хранится до созрѣванія яицъ. Авторъ сравниваетъ этотъ своеобразный путь проникновенія сѣмянныхъ тѣлъ съ халацогаміей въ растительномъ царствѣ.

II. Во второмъ сообщеніи — о Batracobdella Latastii Viguier — академикъ А. О. Ковалевскій указываетъ, что это — первая находка въ Европѣ названной своеобразной піявки, извѣстной до сихъ поръ только въ Алжирѣ. Авторъ дополняетъ анатомическое описаніе этой формы, данное Вигье; ему удалось открыть у нея очень сильно развитыя нефридіальныя капсулы и особые пріемники сѣмени, въ родѣ тѣхъ, которые существуютъ у дождевыхъ червей, но съ тою разницею, что эти пріемники открываются въ полость тѣла, куда и поступаетъ сперма изъ сперматофоръ. Послѣдняя поступаетъ неоднократно, скопляется въ большомъ количествѣ и затѣмъ, хотя энергично поѣдается кровяными шариками и клѣтками нефридіальныхъ капсулъ, но тѣмъ не менѣе очень долго сохраняется въ полости тѣла.

III. Въ третьемъ изслѣдованіи академикъ А. О. Ковалевскій даетъ описаніе новой формы моллюска, снабженнаго мантійнымъ мѣшкомъ, въ которомъ заключены внутренности, по виду напоминающаго маленькую садовую улитку изъ рода Helix, особенно когда онъ ползетъ, но не имѣющаго раковины. Моллюскъ этотъ былъ найденъ въ пескѣ около Георгіевскаго монастыря. Авторъ склоненъ отнести его къ роду Hedyle (Hedyle — древне-греческая писательница), описанному Бергомъ съ острововъ Зонд-

скаго архипелага. Въ виду того, что открытіе этой формы случилось только благодаря любезному содѣйствію станціи главнаго командира Черноморскаго флота и портовъ вице-адмирала С. П. Тыртова, видовое названіе дано Tyrtowii.

IV. Наконецъ, академикъ А. О. Ковалевскій даетъ болѣе подробное описаніе одного очень рѣдкаго моллюска, описаннаго въ общихъ чертахъ г-жею Переславцевою, именно, Pseudovermes. Благодаря особому способу изученія песка, его удалось добыть въ большомъ количествѣ. Онъ, очевидно, близко стоитъ къ семейству Acolidae и снабженъ семью парами крапивныхъ батарей, расположенныхъ вдоль спинной стороны тѣла. Снизу тянется нога, состоящая изъ покрытой мерцательными рѣсничками полосы, по бокамъ которой помѣщается два ряда одноклѣточныхъ железъ.

Положено напечатать работу А. О. Ковалевскаго въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій, доложивъ Отдѣленію, что подъ общимъ заглавіемъ „Зоологическіе результаты русской экспедиціи на острова Шпицбергена въ 1899 г.“ будутъ соединены всѣ научныя работы, сдѣланныя по матеріаламъ, привезеннымъ старшимъ зоологомъ Музея А. А. Бялыницкимъ-Бирулею, представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, первую статью изъ этой серіи, заключающую Collembol, обработанныхъ А. С. Скориковымъ. За историческою частью, содержащею въ себѣ обзоръ всѣхъ работъ по низшимъ насѣкомымъ Шпицбергена, слѣдуетъ обзоръ распространенія Collembol'ъ арктическихъ острововъ, съ краткою характеристикой фауны ихъ, и систематическое описаніе 10 привезенныхъ экспедиціею формъ, съ указаніемъ и изображеніемъ замѣченныхъ уклоненій, интересныхъ въ систематическомъ отношеніи. Изготовленіе необходимыхъ рисунковъ въ установленномъ количествѣ (въ одной таблицѣ) и карты Шпицбергена, по смѣтамъ фирмъ Классена и Ильина, обойдется: въ 32 р. за таблицу и въ 51 р. 80 к. за карту.

Положено напечатать статью въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статьи: 1) Доктора Einar Lönnberg „Lampris pelagicus (Gunnerus) found at the Murman coast, an addition to the Russian fauna“ и 2) младшаго зоолога Музея Н. М. Книповича „Einige Worte über das Vorkommen von Lampris pelagicus Gunnerus an den nördlichen Küsten Russlands“.

Первая изъ этихъ статей представляетъ краткую замѣтку о пойманномъ на Мурманскомъ берегу экземплярѣ южной рыбы Lampris guttatus Gunnerus, вторая служитъ дополненіемъ первой и заключаетъ нѣкоторыя подробности касательно экземпляра Lampris, упоминаемаго въ первой статьѣ, и данныя о другомъ экземплярѣ этой рыбы, добытомъ ранѣе въ Бѣломъ морѣ.

Положено напечатать статьи въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, двѣ статьи младшаго зоолога Музея А. М. Никольскаго, подъ заглавіями: „Discognathus rossicus n. sp.“ и „Chiromantis kochowskii n. sp.“ Первая статья представляетъ описаніе новаго вида рыбы изъ рода Discognathus, привезеннаго въ 1892 году Н. А. Заруднымъ изъ Закаспійской области: до сего времени, въ предѣлахъ Россіи не былъ еще извѣстенъ ни одинъ представитель названнаго рода; во второй статьѣ авторъ даетъ описаніе новаго вида лягушки изъ рода Chiromantis изъ Абиссиніи. Описаніе это составлено по экземплярамъ, принесеннымъ въ даръ Музею въ 1898 году Г. В. Коховскимъ.

Положено напечатать статьи въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью старшаго зоолога Музея А. А. Бялыницкаго-Бирули, подъ заглавіемъ „Zur Synonymie der russischen Scorpione“, представляющую окончаніе предпринятой авторомъ обработки скорпіоновъ русской фауны въ систематическомъ отношеніи. Въ представляемой статьѣ авторъ разсматриваетъ систематическое положеніе трехъ видовъ изъ семейства Chactidae, сравниваетъ ихъ съ остальными родственными имъ формами и сообщаетъ о нихъ новыя географическія данныя на основаніи матеріала Зоологическаго Музея, кромѣ того, даетъ подробное описаніе новаго вида скорпіона, добытаго въ прошломъ году г. Дерюгинымъ въ Западномъ Закавказьѣ. По изслѣдованію автора, этотъ видъ скорпіона долженъ считаться представителемъ особаго рода въ подсемействѣ Chacdinae, виды котораго были до сихъ поръ извѣстны только изъ Центральной и Южной Америки. Авторъ проситъ 50 отдѣльныхъ оттисковъ.

Положено напечатать статью въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

ЗАСѢДАНІЕ 15 ДЕКАБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью г. Костинскаго „Астрофотографическія наблюденія спутника Нептуна“, содержащую не только важныя опредѣленія мѣстоположенія названнаго спутника, но и интересное изложеніе способа редукціи подобныхъ наблюденій.

Положено напечатать статью въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью доктора Пирсига (Piersig) въ Аннабергѣ, подъ заглавіемъ: „Hydrachniden aus den Salzseen bei Slaviansk“. Работа эта представляетъ описаніе двухъ новыхъ формъ изъ Славянскихъ соляныхъ озеръ и основана на матеріалахъ, принадлежащихъ Зоологическому музею Академіи. Къ статьѣ прилагается одна таблица рисунковъ, изготовленіе которой, по представленной смѣтѣ литографіи де-Кастелли, обойдется въ 30 рублей.

Положено напечатать статью въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 8 ДЕКАБРЯ 1899 ГОДА.

Академикъ В. К. Эрнштедтъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. Ѳ. Энмана, подъ заглавіемъ: „Новооткрытая архаическая надпись римскаго форума“ (Die neuentdeckte archaische Inschrift des römischen Forums)“. Работа А. Ѳ. Энмана представляетъ собою первую серьезную попытку разгадать смыслъ и опредѣлить значеніе чрезвычайно любопытнаго эпиграфическаго памятника, найденнаго на римскомъ форумѣ въ маѣ этого года. Желательно было бы приложить къ статьѣ цинкографическую копію съ факсимиле, изданнаго въ Atti della R. Accademia dei Lincei, anno CCXCVI, 1899, serie V, vol. VII, parte 2; смѣта на клише не превзойдетъ 15 руб., и авторъ проситъ о предоставленіи ему 100 отдѣльныхъ оттисковъ статьи.

Положено статью А. Ѳ. Энмана напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ XI, № 4. Ноябрь 1899. (1 + XLIII—XLVI + 197—262 стр.). Съ 1 таблицей gr. 8°.

2) **Записки И. А. Н.,** по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. IV, № 5. Б. Меліоранскій. Перечень византійскихъ грамотъ и писемъ. *Выпускъ I.* Документы 784—850 годовъ. *Введеніе.* Нѣсколько словъ о рукописяхъ и изданіяхъ писемъ преподобнаго Ѳеодора Студита. Съ пятью таблицами. (1 + 63 стр.). gr. 8°.

3) **Записки И. А. Н.,** по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. IV, № 6. Dr. Oscar von Lemm. Sahidische Bruchstücke der Legende von Cyprian von Antiochien. (XII + 90 стр.). gr. 8°.

4) **Словарь русскаго языка** составленный вторымъ отдѣленіемъ Императорской Академіей Наукъ. Второго тома выпускъ третій (съ начала изданія — шестой). За—Загра́чить. (2 + II + 1 стр. + 633—952 столб.). gr. 8°.

5) **Самопишущіе** Ришаровскіе приборы обращеніе съ ними и обработка ихъ записей. Приложеніе III къ Инструкціи данной Императорскою Академіею Наукъ въ руководство метеорологическимъ станціямъ. (18 стр.). 8°.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ІЮНЬ. Т. XI, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Juin. T. XI, № 1.)

Observations des petites planètes, faites au réfracteur de 15 pouces à l'Observatoire de Poulkovo en 1898 et 1899.

Par **W. Séraphimoff.**

(Présenté le 12 mai 1899.)

(6) Hebe.

1899	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app.		*
Mars 21	$11^h 14^m 43^s$	$+0^m 12^s.18$	$+3' 20''.4$	6,3*	9.3	$12^h 34^m 39^s.77$	$-0^s.05$	$+13° 31' 8''.3$	$+3''.3$	$+3^s.03$	$-19''.7$	62
Avril 12	11 29 32	+3 17 47	— 8.1	30,3	9.5	12 18 54.08	+0 02	+15 41 53.3	+3.1	+3.10	—17.6	56

(10) Hygiea.

1899	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app.		*
Mars 6	11 13 28	+1 4.59	—3 25.4	30,4	9.3	11 8 7.84	8.855n	+ 0 4 40.0	0.880	+2.90	—18.0	41
8	12 30 0	— 31.53	+5 13.2	30,3	9.2	11 6 31.73	8.573	+ 0 13 18.5	0.879	+2.91	—18.1	41
24	9 28 50	—2 27.28	— 32.7	15,2	9.3	10 54 48.10	9.006n	+ 1 22 36.4	0.874	+2.94	—18.6	40

(17) Thetys.

1899	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app.		*
Mai 10	12 38 40	+ 25.33	+5 8.2	30,4	9.3	15 36 3.93	+0.02	— 9 5 49.1	+7.0	+3.53	—13.3	71
15	11 52 59	+2 29.52	—1 57.6	30,3	9.3	15 31 32.23	0.00	— 8 52 47.2	+7.0	+3.58	—13.5	69

(19) Fortuna.

1898	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app.		*
Sept. 17	13 22 35	—1 17.35	—5 5.7	30,3	9.0	1 2 51.35	+0.01	+ 7 59 32.4	+6.2	+4.36	+28.0	24
Oct. 17	8 53 52	— 16.76	+1 33.2	6,4*	8.9	0 39 36.00	—0.14	+ 5 1 49.5	+6.7	+4.62	+30.1	22

(25) Phocaea.

1898	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app.		*
Août 24	9 31 21	—1 20.50	—4 51.4	30,4	9.4	20 39 33.39	8.897n	+24 43 50.7	0.706	+3.86	+19.9	8
26	12 35 17	+ 15.73	— 6.2	6,4*	9.2	20 38 55.58	9.262	+24 10 28.9	0.734	+3.85	+20.2	7
29	9 40 10	+ 15.37	+3 57.7	6,4*	9.5	20 38 17.63	8.561	+23 22 38.5	0.720	+3.85	+20.7	5

(29) Amphitrite.

1899	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app.		*
Avril 13	12 30 42	+2 7.85	+4 7.8	30,4	9.4	13 20 55.34	8.723	—13 17 47.4	0.923	+3.22	—19.5	63

	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app		*
1898						**(33) Polyhymnia.**						
Déc. 9	$8^h 15^m 32^s$	$+0^m\ 2^s.38$	$-2'\ 12''.7$	6,3*	11.6	$5^h 29^m 51^s.18$	$-0^s.17$	$+26°\ 9'\ 57''.6$	$+3''.5$	$+6^s.20$	$+5''.4$	30
1898						**(40) Harmonia.**						
Sept. 17	12 24 44	−2 3.80	−7 43.9	24,4	9.0	23 40 23.88	8.610	−10 37 10.2	0.916	+4.43	+28.7	19
1899						**(60) Echo.**						
Mars 8	11 14 50	−2 58.31	−2 53.1	30,3	10.2	11 15 55.95	8.870*n*	+ 1 54 33.0	0.872	+2.92	−18.3	43
15	9 13 27	+1 7.56	+ 31.7	30,3	10.3	11 9 52.57	9.234*n*	+ 2 49 23.3	0.869	+2.95	−18.4	42
1899						**(61) Danae.**						
Mars 6	8 30 51	− 1.39	−4 44.8	6,3*	11.5	10 3 1.19	−0.08	+12 22 39.0	+2.7	+2.98	−15.4	32
8	9 19 32	−1 33.18	−5 17.7	25,3	11.7	10 1 19.86	−0.05	+12 23 51.5	+2.6	+2.99	−15.3	31
1899						**(65) Cybele.**						
Mars 15	11 13 43	+ 23.77	−2 8.2	30,3	10.5	11 46 52.83	−0.03	+ 2 58 20.9	+2.8	+2.96	−19.1	50
1899						**(92) Undina.**						
Mars 6	7 58 56	−1 12.94	−2 46.2	30,3	11.0	10 10 15.40	−0.09	+22 22 1.4	+2.3	+3.14	−14.7	34
8	7 44 57	−2 35.53	+4 50.6	15,3	11.2	10 8 52.81	−0.10	+22 29 38.3	+2.3	+3.14	−14.6	34
13	9 22 57	−1 13.17	+4 11.0	30,3	10.8	10 5 33.87	−0.04	+22 46 31.2	+2.1	+3.13	−13.9	33
1898						**(113) Amalthea.**						
Sept. 17	11 35 38	+2 45.67	+ 47.1	30,3	11.2	0 58 26.96	−0.07	− 1 32 59.5	+4.8	+4.39	+29.3	23
1899						**(118) Peitho.**						
Avril 24	13 11 46	− 30.55	+6 2.8	30,3	11.5	14 18 47.79	+0.05	−11 6 54.8	+4.9	+3.35	−17.6	68
Mai 10	11 43 29	−1 6.33	+3 22.6	30,3	11.2	14 3 13.64	+0.04	−10 32 31.7	+4.8	+3.41	−18.2	66
1899						**(122) Gerda.**						
Mars 8	11 59 22	−2 3.24	− 13.5	30.3	11.0	—	−0.02	—	+3.5	+2.90	−18.7	49
15	11 39 44	−1 43.24	+1 34.8	30,4	10.7	11 38 14.57	−0.02	+ 2 9 36.7	+3.5	+2.96	−19.0	47
24	10 47 14	−1 24.93	+ 7.1	30,4	11.2	11 31 51.88	−0.02	+ 2 55 24.8	+3.4	+2.99	−19.1	46
1898						**(137) Meliboea.**						
Nov. 18	10 46 31	+1 2.71	−2 14.1	30,4	11.7	3 40 29.22	8.904*n*	+ 8 57 16.4	0.834	+5.21	+19.7	27

	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app		*
1898						(138) Tolosa.						
Déc. 9	7h 11m 48s	—0m 21s.95	—5′ 19″.4	8,6*	11.9	3h 43m 33s.96	—0s.15	+20° 45′ 55″.0	+3″.8	+5s.75	+19″.5	28
1898						(148) Gallia.						
Août 24	12 15 56	— 0.90	+2 40.7	6,4*	10.2	21 46 2.91	+0.04	—14 56 21.9	+5.6	+4.62	+21.7	17
26	12 3 12	+1 10.11	+3 39.4	30,1	10.2	21 44 32.17	+0.01	—15 26 55.6	+[illegible]	+[illegible]	+21.[illegible]	15
1898						(154) Bertha.						
Nov. 18	8 47 17	—1 23.35	—1 55.2	30,3	11.0	3 0 32.79	—0.08	+25 8 12.7	+2.2	+5.60	+23.9	25
1898						(164) Eva.						
Nov. 18	11 27 4	—1 9.24	+4 46.7	30,5	10.0	3 13 12.80	+0.01	— 6 33 14.1	+8.5	+4.86	+21.1	26
1898						(219) Thusnelda						
Oct. 16	10 21 50	— 26.04	+5 7.4	30,4	10.4	0 5 30.16	7.413n	+ 3 39 34.3	0.863	+4.55	+30.1	20
1899						(287) Nephthys.						
Avril 24	12 9 31	+1 29.16	+6 3.6	30,3	10.4	14 6 24.78	8.289	+ 4 35 28.7	0.857	+3.21	—17.8	67
Mai 10	12 14 52	+ 50.82	—1 37.1	30,4	10.2	13 53 14.34	9.083	+ 5 42 6.4	0.854	+3.25	—16.5	65
15	11 19 19	—1 24.36	+1 52.7	30,3	11.0	13 49 54.86	8.901	+ 5 48 45.9	0.852	+3.25	—16.0	64
1898						(313) Chaldaea.						
Août 22	11 14 14	+1 27.18	+1 30.4	30,4	12.5	20 44 15.74	+0.03	— 6 33 3.7	+4.4	+4.41	+17.2	11
24	11 26 18	+1 22.12	+2 1.1	30,4	13.0	20 42 44.69	+0.04	— 6 48.27.1	+4.4	+4.41	+17.1	10
1898						(317) Roxane.						
Oct. 3	11 18 57	+2 26.10	—1 27.3	30,4	12.0	22 41 23.18	9.056	— 9 34 29.7	0.912	+4.50	+25.5	18
1899						(326) Tamara.						
Avril 13	9 39 21	— 17.07	+ 30.4	6,4*	11.0	12 18 13.72	8.980n	+16 23 37.0	0.781	+3.11	—17.5	58
21	11 53 34	+ 36.97	+3 49.3	30,2	10.8	12 8 23.07	9.132n	+15 8 11.7	0.799	+3.06	—16.6	51
1899						(340) Eduarda.						
Avril 13	11 49 26	— 7.26	—5 11.7	6,4*	13.2	11 59 56.50	8.990	+ 2 39 18.2	0.867	+3.02	—19.3	51
1899						(349) Dembowska.						
Mars 24	7 49 37	+1 6.91	+4 57.0	30,3	9.5	10 53 27.42	9.329n	+16 22 52.9	0.805	+3.06	—16.4	39
27	8 16 8	— 58.03	+8 3.1	20,4	9.4	10 51 22.46	9.237n	+16 25 59.2	0.795	+3.04	—16.2	39

	T.M.Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Réd. au l. app.		*
1898						**(352) Gisela.**						
Oct. 3	$13^h30^m38^s$	$-0^m41^s.45$	$+1'31''.6$	30,3	11.0	$0^h23^m57^s.72$	$9^s.165$	$+9°10'5''.6$	0.838	$+4^s.57$	$+29''.9$	21
1899						**(376) AM.**						
Avril 13	10 27 15	+ 55.77	—2 44.0	30,3	11.3	11 28 27.14	8.544	— 6 24 19.4	0.906	+2.92	—20.5	45
1899						**(385) Ilmatar.**						
Avril 12	10 52 50	+ 11.97	—3 10.5	6,3*	10.3	12 10 21.17	7.901	—12 45 33.7	0.923	+3.06	—21.1	55
13	10 57 43	— 39.91	—1 55.8	30,3	10.2	12 9 29.29	8.298	—12 41 19.1	0.923	+3.06	—21.2	55
21	10 58 29	— 48.34	—5 26.7	30,3	10.2	12 3 19.40	8.842	—12 33 51.2	0.921	+3.03	—21.6	52
1899						**(386) AY.**						
Mars 21	10 19 57	+ 13.10	+4 23.0	6,3*	11.3	11 21 16.39	8.835*n*	+ 7 24 28.8	0.844	+3.01	—18.5	44
1899						**(387) AZ.**						
Avril 12	10 1 46	+1 35.03	—4 37.7	30,3	10.0	12 26 56.07	8.921*n*	+22 54 11.6	0.725	+3.16	—16.8	60
13	9 1 32	+ 51.78	— 17.3	30,3	10.5	12 26 12.82	9.196*n*	+22 58 32.1	0.738	+3.16	—16.7	60
21	9 52 48	+2 56.42	—2 19.3	15,2	10.0	12 20 41.46	8.808*n*	+23 23 29.6	0.719	+3.11	—15.2	57
1899						**(402) BW·**						
Mars 6	9 43 42	+2 11.55	— 38.2	30,4	11.2	10 48 43.40	9.212*n*	+19 14 24.2	0.772	+3.08	—16.8	38
8	8 46 33	+1 16.71	+3 47.9	30,4	10.5	10 47 10.88	9.334*n*	+19 32 47.1	0.784	+3.09	—16.7	37
24	8 32 41	— 52.69	—4 59.2	30,3	11.2	10 35 57.61	9.189*n*	+21 27 33.5	0.750	+3.11	—14.8	36
1898						**(409) CE.**						
Août 24	10 23 37	— 4.82	+3 50.7	6,4*	10.5	20 22 27.54	8.257	— 1 41 18.9	0.888	+4.26	+16.2	3
26	11 23 54	— 56.97	— 44.4	30,4	11.0	20 21 16.08	9.021	— 1 54 1.5	0.888	+4.26	+16.3	2
29	10 38 36	+1 21.66	+2 27.2	30,4	10.5	20 19 42.61	8.824	— 2 8 29.2	0.890	+4.24	+16.2	1
1898						**(433) Eros.**						
Sept. 14	9 29 11	— 1.20	— 18.8	8,6*	12.0	20 41 18.65	+0.04	— 6 21 10.9	+9.6	+4.28	+17.9	9
17	10 39 3	+ 36.86	—2 29.4	30,4	12.7	20 39 10.16	+0.16	— 6 21 27.4	+9.4	+4.24	+17.8	6
Oct. 3	9 42 8	+1 9.35	—1 55.0	30,4	12.7	20 35 59.50	+0.15	— 6 14 0.1	+8.3	+4.02	+17.5	4
17	8 2 30	+ 0.23	—1 13.6	6,4*	12.8	20 42 56.02	+0.08	— 5 49 18.8	+7.5	+3.84	+18.1	12

Positions moyennes des étoiles de comparaison.

1898.0.

*	Gr.	α	δ	Autorité.
1	9.4	$20^h 18^m 16^s.71$	$-2^\circ 11' 12''.6$	München II 10190.
2	7.8	20 22 8.79	— 1 53 33.4	Karlsruhe II.
3	10.0	20 22 28.10	— 1 48 25.8	Rapportée à 2.
4	8.9	20 34 16.12	— 6 12 22.6	AG. Ott. Z. 76, 171.
5	8.7	20 37 58.41	+ 23 18 20.1	AG. Berlin B. 7876.
6	8.1	20 38 29.06	— 6 19 15.8	AG. Ott. Z. 74, 172.
7	9.0	20 38 36.00	+ 21 10 14.9	AG. Berlin B. 7884.
8	8.2	20 40 50.03	+ 24 48 22.2	AG. Berlin B. 7916.
9	8.5	20 41 15.57	— 6 21 10.0	AG. Ott. Z. 74, 159.
10	8.8	20 41 18.16	— 6 50 15.3	AG. Ott. Z. 72, 165.
11	8.8	20 42 14.15	— 6 31 51.3	AG. Ott. Z. 171.
12	9.5	20 42 51.95	— 5 48 23.3	Rapportée à 13.
13	6.0	20 46 15.07	— 5 53 22.7	Karlsruhe II, IV.
14	7.7	21 41 36.43	— 14 59 7.0	Radcliff III 5872.
15	9.5	21 43 17.72	— 15 30 56.5	Rapportée à 16.
16	7.5	21 43 38.14	— 15 35 41.2	Radcliff III 5879.
17	9.2	21 45 59.19	— 14 59 21.3	Rapportée à 14.
18	9.0	22 38 52.58	— 9 33 27.9	AG. Ott. Z. 174, 198.
19	8.5	23 12 23.25	— 10 29 55.0	Bruxelles 10644.
20	7.9	0 5 51.65	+ 3 33 56.8	AG. Albany 23.
21	8.2	0 21 31.60	+ 9 8 1.1	AG. Leipzig II 145.
22	9.4	0 39 48.11	+ 4 59 16.2	AG. Albany 180.
23	8.4	0 55 36.90	— 1 34 15.9	AG. Nikolajeff.
24	8.9	1 1 1.31	+ 8 4 10.1	AG. Leipzig II 413
25	8.6	3 1 50.51	+ 25 9 44.0	AG. Berlin B. 909.
26	9.3	3 11 17.18	— 6 38 21.9	AG. Ott. Z. 5, 91.
27	9.3	3 39 21.30	+ 8 59 10.8	Rapportée à 29.
28	8.6	3 43 50.16	+ 20 50 54.9	AG. Berlin B. 1211.
29	8.5	3 44 28.66	+ 8 57 52.6	AG. Leipzig II 1409.
30	8.4	5 29 42.60	+ 26 12 4.9	AG. Cambridge E. 2540.

1899.0.

*	Gr.	α	δ	Autorité.
31	8.3	$10^h\ 2^m 50^s.05$	+12°29′24″.5	Romberg 2235.
32	1.3	10 2 59.60	+12 27 39.2	B. J. [α Leonis].
33	8.7	10 6 43.91	+22 42 34.1	AG. Berlin B. 3957.
34	7.9	10 11 25.20	+22 25 2.3	AG. Berlin B. 3976.
35	8.9	10 31 28.91	+21 28 17.8	AG. Berlin B. 4065.
36	9.5	10 36 47.19	+21 32 47.5	Rapportée à 35.
37	9.3	10 45 51.08	+19 29 15.9	AG. Berlin A. 4278.
38	8.8	10 46 28.77	+19 15 19.2	AG. Berlin A. 4281.
39	8.0	10 52 17.45	+16 18 12.3	AG. Berlin A. 4308.
40	9.2	10 57 12.44	+ 1 23 27.7	AG. Albany 4187.
41	8.1	11 7 0.35	+ 0 8 23.4	AG. Nicolajeff.
42	6.9	11 8 42.06	+ 2 49 10.0	AG. Albany 4225.
43	5.9	11 18 51.34	+ 1 57 44.4	AG. Albany 4263.
44	8.6	11 21 0.28	+ 7 20 24.3	AG. Leipzig II 5809.
45	9.1	11 27 28.45	— 6 21 14.9	AG. Ott. Z. 24.
46	9.4	11 33 13.82	+ 2 55 36.8	AG. Albany 4321.
47	8.2	11 39 54.85	+ 2 8 20.9	AG. Albany 4345.
48	9.1	11 44 39.06	+ 2 55 14.6	AG. Albany 4358.
49	9.1	11 45 16	+ 1 34	B. D. + 1.2619.
50	9.5	11 46 26.10	+ 3 0 48.2	Rapportée à 48.
51	8.0	12 0 0.74	+ 2 44 49.2	AG. Albany 4419.
52	9.1	12 4 4.71	—12 28 2.9	Rapportée à 53.
53	7.7	12 4 10.76	—12 22 37.7	Radcliff III 3146.
54	8.9	12 7 43.04	+15 4 39.0	AG. Berlin A. 4621.
55	9.1	12 10 6.14	—12 42 2.1	Kam 2248.
56	8.9	12 15 33.51	+15 42 19.0	AG. Berlin A. 4648.
57	9.1	12 17 41.90	+23 26 4.1	AG. Berlin B. 4506.
58	9.5	12 18 27.68	+16 23 24.1	Rapportée à 59.
59	7.0	12 20 56.80	+16 25 23.3	AG. Berlin A. 4672.
60	8.3	12 25 17.88	+22 59 6.1	AG. Berlin. B. 4530.
61	8.0	12 32 16.77	+13 32 22.0	Paris 15495.
62	9.5	12 34 24.56	+13 28 7.6	Rapportée à 61.
63	8.9	13 18 44.27	—13 21 35.7	Paris 16373.
64	8.0	13 51 15.97	+ 5 47 9.2	AG. Leipzig II 6548.
65	9.0	13 52 19.27	+ 5 44 0.0	AG. Leipzig II 6554.
66	9.2	14 4 16.56	—10 35 36.1	München I 9884.
67	8.0	14 4 52.41	+ 4 29 42.9	AG. Albany 4885.
68	6.5	14 19 15.01	—11 12 40.0	Radcliff III 3731.
69	6.0	15 28 59.13	— 8 50 36.1	Radcliff III 4017.
70	8.6	15 34 3.24	— 9 15 21.7	AG. Ott. Z. 60.
71	9.4	15 35 35.07	— 9 10 44.0	Rapportée à 70.

Comparaison des observations avec les éphémérides.

(O — C)

(6) Hebe
[B. J. 1901]

Mars	24	+ $4^{s}.68$	— $9''.4$
Avril	12	+ 4.39	— 7.7

(17) Thetys
[B. J. 1901]

Mai	10	+ $7^{s}.83$	—$13''.5$
	15	+ 7.96	—15.8

(19) Fortuna
[B. J. 1900]

Oct.	17	+ $7^{s}.28$	+$46''.7$

(33) Polyhymnia
[B. J. 1900]

Déc.	9	— $3^{s}.63$	—$10''.5$

(61) Danae
[B. J. 1901]

Mars	6	+ $0^{s}.49$	—$34''.2$
	8	+ 0.40	—33.3

(65) Cybele
[B. J. 1901]

Mars	15	—$11^{s}.24$	+$1'9''.9$

(92) Undina
[B. J. 1901]

Mars	6	+ $5^{s}.17$	+$33''.8$
	8	+ 5.17	+33.7
	13	+ 5.03	+32.9

(113) Amalthea
[B. J. 1900]

Sept.	17	+ $0^{s}.84$	+ $4''.3$

(118) Peitho
[B. J. 1901]

Avril	24	+$3^{s}.99$	—$33''.7$
Mai	10	+3.81	—32.7

(122) Gerda
[B. J. 1901]

Mars	8	[$-1^{m}32^{s}$	+ $8'.7$]
	15	−1 45.14	+10 28.5
	24	−2 1.61	+12 17.8

(138) Tolosa
[B. J. 1900]

Déc.	9	+ $1^{s}.25$	+ $4''.3$

(148) Gallia
[B. J. 1900]

Août	24	+$17^{s}.05$	—$59''.6$
	26	+17.19	—57.0

(154) Bertha
[B. J. 1900]

Nov.	18	—$13^{s}.89$	+$2'13''.4$

(164) Eva
[B. J. 1900]

Nov.	18	+$5^{s}.92$	+$1'11''.1$

(313) Chaldaea
[B. J. 1900]

Août	22	— $0^{s}.52$	—$4''.3$

(433) Eros
[A. N. 3517]

Sept.	14	+ $3^{s}.88$	—$6''.1$
	17	+ 5.54	—6.7
Oct.	3	+17.24	—9.7

Dans les cas, marqués par un asterisque, j'ai mesuré l'angle de position et la distance.

Les positions des étoiles 23 et 41 je dois à l'amabilité de M. Kortazzi.

---

(33)	Polyhymnia.	Déc. 9.	A travers des nuages légers.
(65)	Cybele	Mars 15.	Les images sont mauvaises. Un vent très fort.
(118)	Peitho.	Avril 24.	La planète à peine visible à travers des nuages légers, éclairés par la lune.
(112)	Gerda.	Mars 15.	Les images sont mauvaises.
(138)	Tolosa.	Déc. 9.	Un vent très fort. Observation interrompue par des nuages.
(148)	Gallia.	Août 26.	Les images sont mauvaises.
(287)	Nephthys.	Avril 24.	L'étoile de comparaison est double. L'observation est réduite au centre des deux étoiles.
(340)	Eduarda.	Avril 13.	Observation difficile, à travers des nuages légers.
(385)	Ilmatar.	Avril 12.	Un vent très fort.
(387)	AZ.	Avril 13.	Le ciel est nébuleux.
(409)	CE	Août 26.	Les images sont mauvaises.
(433)	Eros.	Sept. 14.	La planète à peine visible à cause des très mauvaises images.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ІЮНЬ. Т. XI, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Juin. T. XI, № 1.)

Erdmagnetische Beobachtungen in Obdorsk und Ssamarowo.

Von **H. Abels.**

Mit 2 Tafeln.

(Vorgelegt der Akademie am 1. September 1899.)

Gemäss dem mir vom physikalischen Central-Observatorium ertheilten Auftrage habe ich im Sommer 1898 die am unteren Lauf des Flusses Ob gelegenen meteorologischen Stationen inspicirt. Auf diese Reise nahm ich unter Anderem auch magnetische Apparate mit, hauptsächlich zu dem Zweck, um die Zeit, welche ich in Obdorsk auf eine Fahrgelegenheit zur Rückreise zu warten haben würde, zur Anstellung von erdmagnetischen Beobachtungen auszunutzen. Ausser an diesem Ort gelang es mir auch noch in Ssamarowo solche Messungen zu machen.

Diese Beobachtungen sollen nun im Folgenden, nach vorhergehender Beschreibung der benutzten Apparate, mitgetheilt und schliesslich mit den in früheren Jahren an diesen Orten gemachten Beobachtungen zusammengestellt werden.

I. Die Instrumente.

Die mitgenommenen Instrumente, welche alle dem Observatorium zu Katharinenburg gehören, waren folgende:

Ein astronomischer Reise-Theodolith.
» Taschen-Chronometer, Erikson № 58.
» kleines Box-Chronometer von Hauth № 37.
» magnetischer Reise-Theodolith, Krause № 9.
» Inclinator, Adie № 60.
» Stativ für den astronomischen Theodolith.
» Stativ für die magnetischen Apparate.
» eisenfreies Leinwand-Zelt.

Streichmagnete, Laterne, zusammenlegbarer Stuhl, Senkel etc.

Der astronomische Theodolith, ein kleines aber vorzüglich gearbeitetes Instrument, entstammt der Werkstätte von Hildebrand in Freiberg (Sachsen) und ist bereits von Wislicenus[1]) beschrieben worden. Dieses Instrument diente zu den Azimut- und Zeitbestimmungen. Erstere sind alle nach dem Polarstern, meist um die Zeit seiner östlichen Elongation, gemacht worden und die Zeitbestimmungen nach dem Durchgange von Sternen verschiedener Declination durch das in den Meridian oder in seine Nähe eingestellte Instrument.

Der Gang der Uhren wurde vor und nach der Reise in Katharinenburg bestimmt. Ausserdem machte ich zu dem Zweck auch in Obdorsk, dessen Coordinaten von Professor Kowalskij[2]) genau bestimmt worden sind, an zwei Abenden, dem 23. und 31. August, Zeitbestimmungen.

Der Gang der Chronometer war folgender:

1898	Gang der Cronometer Erikson	Hauth
9.—21. Juli in Katharinenburg	— 3ˢ,90	+ 5ˢ,43
21. Juli—23. August	— 3,65	+ 5,80
23.—31. August in Obdorsk	— 4,29	+ 7,08
31. August—6. October	— 3,57	—
6.—18. October in Katharinenburg	— 3,96	—

Für das Chronometer Hauth ist hier der Gang für die letzte Zeit nicht gegeben, weil ich die Uhr vor der Abfahrt aus Tobolsk, von wo aus ich die Rückreise im Postwagen fortsetzen musste, angehalten und ihre Unruhe durch Kork- und Papierstückchen festgestellt hatte, um das Instrument zu schonen.

Durch fast täglich ausgeführte Vergleiche der beiden Uhren unter einander konnte ich constatiren, dass ein Sprung in ihren Angaben nicht vorgekommen ist.

Bei den astronomischen und der Mehrzahl der magnetischen Beobachtungen habe ich das halbe Secunden schlagende Box-Chronometer benutzt.

Chronometer Erikson habe ich während der Zeit, für welche sein Gang oben mitgetheilt ist, Tags über stets in der Tasche getragen.

1) Wislicenus, Handbuch der geograph. Ortsbestimmungen auf Reisen. Leipzig. 1891.

2) Der nördliche Ural und das Küstengebirge Pai-Choi, untersucht und beschrieben von einer in den Jahren 1847, 1848 und 1850 durch die Kaiserlich-Russische Geographische Gesellschaft ausgerüsteten Expedition. Band I, Geographische Ortsbestimmungen und magnetische Beobachtungen, angestellt von M. Kowalskij, Professor an der Kaiserl. Universität zu Kasan. St. Petersburg 1853.

Der magnetische Theodolith, Krause № 9, ist Anfang der 80-er Jahre nach den Angaben von H. Wild in der Werkstätte des physikalischen Central-Observatoriums hergestellt worden. Da aber zu diesem Apparat ein alter Kreis, welcher die Aufschrift «Krause № 9» trägt, benutzt worden ist, so ist ihm die letztere Bezeichnung gegeben worden. Mit diesem Instrument habe ich die Beobachtungen der Declination und der Horizontal-Intensität gemacht, zu welchen Zwecken es schon vielfach auch in unserem Observatorium benutzt worden ist.

An die Beobachtungen der Declination habe ich eine Instrumental-Correction nicht angebracht, weil Vergleiche mit den Normalinstrumenten in Pawlowsk[3]) und Katharinenburg[4]) für Krause № 9 im Mittel eine Correction von nur 0,'2 bis 0,'3 ergeben hatten und dieser geringe Werth innerhalb der Beobachtungsfehler liegt. Die Torsion des Seidenfadens, an welchen der Magnet gehängt wird, erwies sich sowohl vor der Reise als nach derselben als vollkommen aufgehoben. Also ist von dieser Seite her kein merkbarer Fehler der Declinationsbeobachtungen zu befürchten, zumal die Torsionskraft des Fadens, welcher schon viele Jahre benutzt wird, nur eine geringe ist: in Katharinenburg bewirkte eine Torsion des Fadens von 360° eine Ablenkung des Magnets um nur 6′ und in Obdorsk, wegen der daselbst geringeren Horizontalkraft des Erdmagnetismus, eine Ablenkung um 10′.

Zur Verification der mit dem Theodolith zu beobachtenden Horizontalintensität habe ich vor der Reise und nach meiner Rückkehr je drei Beobachtungen gemacht, welche in der folgenden Tabelle, mit Hinzufügung des gleichfalls aus diesen Beobachtungen berechneten magnetischen Moments des benutzen Magnets, mitgetheilt sind.

1898	Horizontal-Intensität nach Krause № 9.	Horizontal-Intensität nach Bifilar Edelmann.	Correction von Krause № 9.	Magnetisches Moment bei 0°
15. Juli	1,7796	1,7809	+ 0,0013	2432980
16. »	784	796	12	2400
18. »	801	810	09	2630
		Mittel	+ 0,0011	2432670
12. Octob.	1,7784	1,7806	+ 0,0022	2433260
15. »	796	812	16	2940
17. »	790	805	15	2880
		Mittel	+ 0,0018	2432850

3) H. Abels, Reorganisation und Arbeiten des meteorologischen und magnetischen Observatoriums in Katharinenburg 1885 und 1886. Wild's Repertorium für Meteorologie. Bd. XI, № 4.

4) Die Beobachtungen des meteorologischen und magnetischen Observatoriums zu Katharinenburg im Jahre 1888, S. X. Annalen des physikalischen Central-Observatoriums.

Im Mittel aller Beobachtungen ist die Correction des Theodoliths also gefunden worden

$$= + 0,0014 \text{ Gauss'scher Einheiten.}$$

Diese Correction habe ich an alle weiter unten mitzutheilenden Beobachtungen angebracht.

Bei der Berechnung sowohl der vorstehenden, als auch der auf der Reise gemachten Beobachtungen habe ich dieselben Constanten benutzt, welche ich auch in früheren Jahren für diesen Apparat benutzt hatte, und welche in der Einleitung zu den Beobachtungen des Observatoriums zu Katharinenburg für das Jahr 1890 zusammengestellt sind. Nur die Ablenkungsconstante habe ich durch Beobachtungen der Ablenkung in den zwei Entfernungen von 260 und 200 mm. (oder genauer: 260,078 und 200,050 mm.) von Neuem bestimmt. Diese Messungen, welche bei Gelegenheit der oben mitgetheilten Beobachtungen gemacht wurden, ergaben die Ablenkungsconstante = 932, während früher der Werth 951 benutzt worden war. Übrigens habe ich die Ablenkungsbeobachtungen auch auf der Reise stets in den genannten zwei Entfernungen gemacht.

Die benutzten Constanten des Theodoliths waren also folgende:

Der Temperatur-Coefficient $\mu = 0,000479$
Das Trägheitsmoment bei 0° $N_0 = 5625260$
Der Inductionscoefficient $\nu = 0,000787$
Die Ablenkungsconstante $x = 932$

Die Berechnung der Beobachtungen erfolgte nach den Formeln, welche in der Einleitung zu den Beobachtungen des Observatoriums in Pawlowsk für 1878 gegeben sind[5]).

Für den Inclinator Adie № 60, welcher dieselbe Form hat wie die bekannten Instrumente des Observatoriums in Kew, ergab sich folgender Vergleich mit den Instrumenten des Katharinenburger Observatoriums.

1898	Magnetometer	Adie № 60 Nadel 2	Differ.	Magnetometer	Adie № 60 Nadel 3	Differ.	Beobachter
4. März	70°47,'5	70°49,'8	—2,'3	70°47,'5	70°50,'4	—2,'9	Müller
8. »	47,8	49,1	—1,3	47,3	50,0	—2,7	»
12. »	48,3	50,4	—2,1	48,5	51,6	—3,1	»
14. »	47,6	49,2	—1,6	47,5	50,1	—2,6	Abels
		Mittel	—1,8			—2,8	

5) Annalen des physikalischen Central-Observatoriums für 1878.

1898	Magnetometer.	Adie № 60 Nadel 2.	Differ.	Magnetometer.	Adie № 60 Nadel 3.	Differ.	Beobachter.
26. Oct.	49,5	51,8	—2,3	49,2	52,7	—3,5	Abels
27. »	48,4	52,0	—3,6	48,3	52,3	—4,0	»
28. »	48,2	50,4	—2,2	48,2	52,6	—4,4	Müller
29. »	52,4	55,0	—2,6	52,1	55,8	—3,7	»
		Mittel	—2,6			—3,9	
	Allgemeines Mittel		—2,2			—3,3	

Die angegebenen mittleren Differenzen habe ich als Correction der Nadeln № 2 und № 3 benutzt.

II. Beobachtungen in Obdorsk.

a) Der Beobachtungsort.

Bevor ich auf die Beobachtungen selbst eingehe, kann ich nicht umhin mir die Bemerkung zu erlauben, dass von den Reisenden der Punct, an welchem sie ihre magnetischen Beobachtungen machen, im Allgemeinen viel zu wenig scharf fixirt wird, so dass ein späteres Auffinden des Ortes häufig unmöglich wird. Durch diesen Mangel aber können die gemachten Beobachtungen einen grossen Theil ihres Werthes einbüssen, so sorgfältig sie auch im Übrigen gemacht sein mögen. Denn an je mehr Puncten der Erdoberfläche Beobachtungen gemacht werden, um so mehr werden Gebiete sogenannter magnetischer Anomalien entdeckt, in welchen sich der Erdmagnetismus schon bei geringer Ortsveränderung mehr oder weniger bedeutend ändern kann. In solchen Gebieten aber kann die säculare Variation des Erdmagnetismus, von welcher wir hauptsächlich Aufklärung dieser immer noch räthselhaften Kraft zu erwarten haben, mit genügender Schärfe natürlich nur dann gemessen werden, wenn die von Zeit zu Zeit gemachten Beobachtungen sich genau auf denselben Punct beziehen.

Diesen Ausführungen gemäss habe ich mich bemüht meinen Beobachtungsort in Obdorsk möglichst genau zu fixiren, zumal dieser Ort nach A. v. Tillo[6]) im Gebiet einer magnetischen Anomalie liegen soll. Aus letzterem Grunde beschloss ich auch in Obdorsk an zwei Puncten Beobachtungen aller drei Elemente des Erdmagnetismus zu machen. Ausserdem habe

6) Tillo hatte gefunden, dass der beobachtete Werth der Declination in Obdorsk von seiner Isogonenkarte um 1°,5 und die beobachtete Inclination von der Isoklinenkarte um 0°,9 abwichen. Siehe Al. v. Tillo, Über die geographische Vertheilung und säculare Änderung der Declination und Inclination im Europäischen Russland. Wild's Repertorium für Meteorologie. Bd. VIII, № 2, S. 81.

ich noch an einem dritten Punct die Inclination beobachtet. Alle diese drei Puncte sind auf dem beiliegenden Plan des Dorfes mit den Zahlen I, II und III bezeichnet.

Der Punct I, auf welchem die meisten magnetischen und alle astronomischen Beobachtungen gemacht sind, liegt auf der Hauptstrasse des Ortes, welche von den Einwohnern halb im Scherz die Millionnaja[7]) genannt wird, fast ausserhalb des Dorfes, zwischen dem vorletzten Hause auf der nordöstlichen Seite der Strasse und dem alten Kirchhof. Um den Punct aufzufinden, messe man von dem an der Millionnaja und der nordöstlichsten Querstrasse liegenden Eckhause in der Richtung seiner an der Querstrasse liegenden Façade 22,9 Meter nach Südosten und alsdann unter einem rechten Winkel nach Nordosten abbiegend 15,1 Meter. Hier hatte ich einen Pflock in die Erde schlagen lassen, über welchem ich die Theodolithe möglichst genau centrirte.

Von hier aus bestimmte ich, nach dem Polarstern, am 22. und 23. August das Azimut des Kreuzes auf dem Glockenthurm der neuen steinernen Kirche[8]), wobei sich ergab:

1898	Azimut der steinernen Kirche.
22. August	278°21ʹ,6 von Nord über Ost
23. »	278 21,6 » » » »

Diese Beobachtungen ergaben also vollkommen übereinstimmende Resultate. Winkelmessungen ergaben darauf auch das weiter unten mitgetheilte Azimut der zweiten, alten hölzernen Kirche des Ortes, welche mir bei den Declinationsbeobachtungen als Mire diente.

Um die Lage des Beobachtungspunctes II, welchen ich auf freiem Felde, nördlich von den Jahrmarktsbuden auswählte, zu fixiren, maass ich auch das Azimut der Linie I II, so wie die Entfernung der beiden Puncte von einander. Letztere Messung liess sich mit Hülfe des astronomischen Theodoliths ausführen, an welchem die Mikrometerschraube des Verticalkreises, eben zum Zweck von Distanzmessungen, mit einer Trommel versehen ist, die in 50 Theile getheilt ist. Die Umdrehung der Trommel um 1 Theilstrich entspricht einem Höhenwinkel um 20,55 Bogensecunden und da sich Zehntel der Theilung schätzen lassen, so werden die Ablesungen also bis auf 2ʺ gemacht. Auf diese Weise maass ich vom Punct I aus den Winkel, unter welchem ein einen Meter langes Stück einer gleichfalls auf die Reise

7) Die Benennung Millionnaja rührt daher, weil an dieser Strasse die reichsten Handelshäuser liegen. Die übrigen Strassen von Obdorsk haben keine Namen.

8) Diese Kirche ist Ende der 80-er Jahre dieses Jahrhunderts aufgebaut worden.

mitgenommenen Nivellirlatte, welche auf dem Punct II aufgestellt wurde, erschien, woraus sich dann die gesuchte Entfernung leicht berechnen liess. Diese als Basis benutzend, konnte ich darauf durch Winkelmessungen auch die Entfernung der genannten Kirchen von den Beobachtungspuncten bestimmen.

Die Resultate dieser Messungen waren folgende:

	Von Punct I aus		Von Punct II aus	
	Azimut	Entfernung	Azimut	Entfernung
Neue steinerne Kirche	278°21,′6	269,0 Meter	256°29,′9	299,7 Meter
Alte hölzerne Kirche	238 11,2	466,0 »	229 52,7	550,6 »
Der andere Beobachtungspunct, II resp. I	13 2,0	111,8 »	193 2,0	111,8 »

Nehmen wir die geographischen Coordinaten der alten Kirche nach den Beobachtungen von Professor Kowalskij an, also $\varphi = 66^\circ\ 31'\ 12,''9$ und $\lambda = 4^h\ 26^m\ 21,^s1$ von Greenwich, so ergeben sich aus den obigen Daten folgende Coordinaten für den Punct I:

$$\varphi = 66^\circ\ 31'\ 21''$$
$$\lambda = 4^h\ 26^m\ 23,^s2 \text{ östl. v. Greenwich}$$
$$= 2\ \ 25\ \ \ 4,5 \text{ » » Pulkowa}$$

Jene Triangulation, durch welche die Lage der Beobachtungspuncte genau[9]) bestimmt ist, ergab mir noch den Vortheil, dass ich zur Messung der Declination auf Punct II keiner weiteren astronomischen Beobachtung bedurfte. Als Mire benutzte ich hier den Punct I.

Bevor ich zur Mittheilung der magnetischen Beobachtungen übergehe, dürfte noch die Bemerkung nicht überflüssig sein, dass das Wetter während derselben klar, warm und still war, mit sommerlichem Character. Durch das Zelt waren die Apparate vor Sonnenschein und Wind, welcher übrigens nur eine ganz geringe Stärke erreichte, geschützt.

b) Die Declination.

Die ersten zwei der folgenden Beobachtungen sind auf dem Punct I. gemacht und die dritte auf dem Punct II. Endlich habe ich noch am 3. Sep-

---

9) Zur Beurtheilung der Genauigkeit jener Messungen führe ich folgende Daten an: die mittlere Abweichung der einzelnen Messungen, 4 an der Zahl, welche zur Bestimmung der Entfernung I II gemacht wurden, von ihrem Mittel betrug 0,2 Trommeltheile, oder 4,1 Bogensecunden. Diesem Werth entspricht eine Unsicherheit der Entfernung I—II von ± 0,25 Meter und ferner eine Unsicherheit der grössten von den oben aufgeführten Entfernungen (Punct II—alte Kirche) im Betrage von ± 1,25 Meter.

tember auf dem Punct I die Richtung der Magnetnadel in der Zeit von 7 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends jede viertel Stunde beobachtet. Bei diesen letzteren Beobachtungen wurde der Magnet nicht umgelegt, seine Collimation aber nachträglich durch Anbringung einer Correction eliminirt. Die angegebene Uhrzeit ist die locale.

1898						
30. August	$4^h\,28^m$ — $4^h\,52^m$p.	auf Punct	I	Declin.	$= 19^\circ\,38{,}'3$	östlich
31. »	6 18 — 6 30 »	» »	I	»	= 19 38,8	»
1 Sept.	1 33 — 1 48 »	» »	II	»	= 19 33,6	»
3 »	7 0a — 7 0 »	» »	I	»	= 19 39,0	»
			Mittel der 4 Tage		= 19 37,4	»

Die in viertelstündigen Intervallen gemachten Beobachtungen waren folgende:

1898 3. September	Östliche Declination	Bemerkungen
$7^h\ 0^m\,16^s$	$19^\circ 37{,}'5$	Magnet unruhig
15 »	49,9	Schnelle Änderungen
30 »	49,8	Magnet unruhig
45 »	43,8	» »
8 0 »	48,5	» »
15 »	51,8	» »
30 »	46,7	» »
45 »	37,8	» »
9 0 »	37,0	» »
15 »	45,2	» »
30 »	43,2	» »
45 »	32,3	» »
10 0 »	33,8	» »
15 »	39,8	» »
30 »	41,0	Magnet ruhiger
45 »	41,2	» »
11 0 »	39,5	Magnet nicht ganz ruhig
15 »	40,7	» unruhig
30 »	37,7	Schwankungen um etwa 2′
45 »	38,7	» » » »
12 0 »	36,0	Magnet verstellt sich, aber langsam
15 »	37,7	» » » ziemlich langsam
30 »	39,3	Magnet ruhig
45 »	38,8	» »
1 0 »	38,3	» »
15 »	36,5	» »
30 »	34,5	» »
45 »	34,7	» »

1898 3. September.			Östliche Declination.	Bemerkungen.
2	0	»	35,5	Magnet ruhig
	15	»	35,7	» »
	30	»	32,3	» »
	45	»	38,5	» »
3	0	»	48,2	» »
	15	»	45,8	» »
	30	»	39,2	» »
	45	»	29,2	» »
4	0	»	25,5	» »
	15	»	24,8	» »
	30	»	24,5	» »
	45	»	40,0	Magnet wird wieder unruhig
5	0	»	47,8	» » » »
	15	»	39,7	Magnet ruhig
	30	»	39,8	» »
	45	»	36,8	» »
6	0	»	37,3	» »
	15	»	37,0	» »
	30	»	38,2	» »
	45	»	40,7	» »
7	0	»	42,8	» »

Wie aus diesen Beobachtungen ersichtlich, ist der 3. September ein Störungstag gewesen. An den vorhergehenden Tagen aber habe ich solche Störungen nicht bemerkt.

c) Die Horizontal-Intensität.

Auch die Horizontal-Intensität habe ich am 30. und 31. August auf dem Punct I und am 1. September auf dem Puncte II beobachtet. Ferner habe ich am 3. September auf dem Platze I zu allen vollen Stunden, von 8^h a bis 6^h p, gleich nach den aufgeführten Declinationsbeobachtungen noch Beobachtungen der Schwingungsdauer gemacht, um aus ihnen die Horizontal-Intensität abzuleiten.

Ich theile zuvörderst die an den ersten drei Tagen gemachten Beobachtungen mit. Hier haben die Zeichen folgende Bedeutung:

T bedeutet die Dauer einer Schwingung des Magnets in richtigen Secunden, d. h. nach Berücksichtigung des Chronometer-Ganges.

t bedeutet die Temperatur des Magnets während der Schwingungsbeobachtungen. Die Correction des Thermometers ist berücksichtigt.

Δ bedeutet die Alenkung des Magnets, welche durch eine Torsion des Aufhängefadens um 360° bewirkt wird.

υ_I bedeutet den Ablenkungswinkel, welchen der Magnet in der Entfernung von 260,078 mm. bewirkte.

υ_{II} bedeutet den Ablenkungswinkel bei der Entfernung 200,050 mm.

τ_I und τ_{II} bedeuten die Temperatur während der beiden letzten Beobachtungen.

Die Beobachtungen waren folgende:

1898				
30. Aug.	$5^h 49^m - 6^h\ 3^m$p.	$T = 4^s{,}22\,11$	$t = 11^\circ{,}1$	$\Delta = 10'{,}0$
	6 25 — 6 44	$\upsilon_{II} = 28^\circ 44' 51''$	$\tau_{II} = 10^\circ{,}1$	
	6 55 — 7 14	$\upsilon_I = 12\ 32\ 36$	$\tau_I = 8{,}2$	
31. Aug.	$6^h\ 1^m - 6^h 15^m$p.	$T = 4^s{,}22\,32$	$t = 13^\circ{,}0$	$\Delta = 9'{,}3$
	4 59 — 5 19	$\upsilon_{II} = 28^\circ 40' 11''$	$\tau_{II} = 13{,}85$	
	4 29 — 4 54	$\upsilon_I = 12\ 29\ 15$	$\tau_I = 14{,}1$	
1. Sept.	$2^h 16^m - 2^h 40^m$p.	$T = 4^s{,}23\,02$	$t = 17^\circ{,}2$	$\Delta = 9{,}7$
	3 6 — 3 26	$\upsilon_{II} = 28^\circ 38'\ 6''$	$\tau_{II} = 17{,}4$	
	3 33 — 3 56	$\upsilon_I = 12\ 29\ 24$	$\tau_I = 17{,}2$	

Um mir ein Urtheil über die Güte dieser Beobachtungen bilden zu können, namentlich in Betreff der Frage, ob sie nicht durch Änderungen der erdmagnetischen Elemente gelitten haben, welche Änderungen bei der Berechnung der Beobachtungen, wegen Mangels an Variationsapparaten, leider nicht berücksichtigt werden konnten, habe ich die Intensität aus ihnen auf verschiedene Weise berechnet, nämlich:

1) aus T, υ_{II} und der mittleren Ablenkungsconstante, welche sich aus allen drei Beobachtungen ergab, d. h. mit der Ablenkungsconstante $x = 922$.

2) aus T, υ_I und υ_{II}, d. h. jede einzelne Beobachtung von υ_I und υ_{II} mit einander verbindend.

3) aus T, υ_{II} und der in Katharinenburg erhaltenen Ablenkungsconstante $x = 932$.

4) aus T allein, bei Benutzung des in Katharinenburg bestimmten, oben aufgeführten magnetischen Moments des Schwingungsmagnets.

Die Resultate waren folgende, nach Anbringung der Correction $= + 0{,}0014$.

Obdorsk 1898			1)	2)	3)	4)
Punct I.	30. Aug.	$5^h 49 - 7^h 14^m$ p.	1,2872	1,2869	1,2874	1,2875
» »	31. »	4 29 — 6 14 »	875	885	877	875
» II.	1. Sept.	2 25 — 3 57 »	862	855	864	859
		Mittel	1,2870	1,2870	1,2872	1,2870

Dass man bei Rechnungsart 1, und 2, im Mittel das gleiche Resultat erhält, ist ja wohl selbstverständlich, aber dass auch die einzelnen Beobachtungsresultate nur wenig von einander abweichen, zeigt an, dass die Beobachtungen geglückt sind. Auch die Rechnungsart 3. ergiebt eine gute Übereinstimmung mit den anderen Werthen, wie übrigens schon darin angedeutet war, dass die aus den Obdorsker Beobachtungen berechnete Ablenkungsconstante nur wenig von dem in Katharinenburg erhaltenen Werthe abwich. Endlich zeigt die Übereinstimmung der in der letzten Columne gegebenen Zahlen, dass man aus den in Obdorsk gemachten Beobachtungen das gleiche magnetische Moment des Schwingungsmagnets erhält, wie aus den in Katharinenburg gemachten Beobachtungen. In der That ist dieses der Fall, wie folgende Zahlen zeigen, welche aus den, oben unter 1, und 2, angegebenen Beobachtungen abgeleitet sind:

	Magnetisches Moment nach 1,	nach 2,
30. August	$M_0 = 2433400$	2433880
31. »	2800	0960
1. Sept.	2300	3680
	Mittel = 2432830	2432840

In Katharinenburg hatte sich im Mittel der Werth $M_0 = 2432850$ ergeben.

Dieses letztere Ergebniss ist in sofern für uns von Wichtigkeit, als es zeigt, dass auch aus Schwingungsbeobachtungen allein gute Resultate erlangt werden konnten und dass daher auch die folgenden Beobachtungen Anspruch auf einige Sicherheit haben.

Am 3. September nämlich, wo ich die Declination in viertelstündigen Intervallen beobachtet habe, machte ich, wie schon gesagt, auch alle Stunden, von 8^h a bis 6^h p Schwingungsbeobachtungen, in der Hoffnung Daten über die stündliche Änderung der Intensität zu erhalten. Beobachtet wurde jedes Mal die Dauer von nur 100 Schwingungen, da die kurze Zeit zwischen den Declinationsbeobachtungen keine längere Dauer dieser Beobachtungen gestattete. Die mittlere Schwingungsdauer ergab sich darauf aus der Combination der 0-ten und 50-ten, der 5-ten und 55-ten Schwingung etc. Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle mitgetheilt:

Obdorsk 1898	Beobachtete Schwingungsdauer	Temperatur	Horizontal-Intensität, corrigirt
3. Sept. 8ʰ2ᵐ— 9ᵐa	4ˢ,2357	10°,9	1,2785
9 3 —10	393	14,2	785
10 4 —11	317	17,8	854
11 3 —10	401	19,7	816
12 3 —10	449	22,0	802
1 3 —10	393	21,6	833
2 3 —10	361	21,9	854
3 3 —10	361	22,6	859
4 3 —10	226	21,8	936
5 3 —10	283	22,2	904
6 3 —10	247	19,0	905
			Mittel 1,2848

Wie die Beobachtungen der Declination, so ergeben auch die vorstehenden Beobachtungen der Intensität, dass am 3. September magnetische Störungen stattgefunden haben; wohl aus diesem Grunde ist das Mittel aus allen stündlichen Werthen kleiner ausgefallen als das Mittel jener weiter oben mitgetheilten drei ersten Beobachtungen. Aus diesem Grunde dürfte es angezeigt sein, die Beobachtungen vom 3. September zur Ableitung der mittleren Intensität in Obdorsk nicht zu verwenden.

d) Inclination.

Zur Bestimmung der Inclination habe ich je eine Beobachtung mit jeder der mitgenommen Nadeln № 2 und № 3 auf Punct I, auf Punct II und endlich auch auf dem Punct gemacht, der auf dem Plan mit III bezeichnet ist, woselbst ich die Inclination im Jahre 1887 beobachtet hatte. Die erhaltenen Resultate sind, nach Berücksichtigung der oben angegebenen Correctionen, folgende:

	Obdorsk 1898			Inclination	
Punct I.	31. Aug.	1ʰ24ᵐ— 1ʰ55ᵐ	Nadel 2	76°47,1	76°46,85
» I.	31. »	2 12 — 2 47	» 3	46,6	
» II.	1. Sept.	11 28 —11 57	» 2	48,2	48,15
» II.	1. »	12 7 —12 37	» 3	48,1	
» III.	2. »	11 12 —11 39	» 2	48,0	47,85
» III.	2. »	12 27 —12 52	» 3	47,7	
				Mittel	76°47′,6

Die Übereinstimmung der Beobachtungen unter einander muss eine vorzügliche genannt werden. Also lässt sich schliessen, dass auch zur Zeit dieser Beobachtungen keine magnetischen Störungen stattgefunden haben.

e) Résumé.

Werfen wir nun einen Rückblick auf die Beobachtungen, um zuvörderst der Frage näher zu treten, ob Obdorsk in der That im Gebiet einer magnetischen Anomalie liegt, wie A. v. Tillo beim Entwurf seiner bekannten magnetischen Karten geschlossen hat.

Die Declination habe ich auf Punct II um 5′ westlicher und die Horizontalintensität um 0,0012 Gauss'scher Einheiten kleiner gefunden als auf Punct I. Sind diese Differenzen schon an sich nicht bedeutend, so würden sie höchst wahrscheinlich noch kleiner werden, oder ganz verschwinden, falls die Möglichkeit vorläge, die Beobachtungen nach den Registrirungen eines Magnetographen[10]) auf einen und denselben Zeitpunct zu reduciren. Denn auf dem Punct II waren die Beobachtungen zu Tagesstunden gemacht, an welchen nach den Gesetzen des täglichen Ganges der magnetischen Elemente sowohl die Declination westlicher als auch die Horizontalintensität kleiner sein musste als gegen Abend, wo die Beobachtungen auf Punct I stattfanden. Endlich differiren die an drei verschiedenen Puncten gemachten Inclinationsbeobachtungen nur so wenig von einander, dass sie fast als identisch angesehen werden können. Somit glaube ich mich zu dem Schlusse berechtigt, *dass in Obdorsk keine magnetische Anomalie vorhanden ist.*

Zum Schlusse stelle ich noch die mittleren Resultate der Beobachtungen und die aus ihnen berechnete Total-Intensität zusammen:

$$D = 19°37{,}'4$$
$$H = 1{,}2870$$
$$I = 76°47{,}'6$$
$$T = 5{,}633$$

III. Ssamarowo.

a) Der Beobachtungsort.

Der Beobachtungsort befand sich mitten im Dorf auf einer unbebauten Fläche südöstlich von der einzigen Kirche des Ortes. Um den Platz wieder aufzufinden, gehe man in westlicher Richtung bei dem Schulgebäude vorüber und dann von dem nächstem Eckhause in der Richtung seiner Façade 11,2 Meter weiter nach Westen und endlich, unter rechtem Winkel nach Norden abbiegend, noch 3,8 Meter. Hier habe ich folgende Azimute gemessen:

10) Der Obdorsk nächste Ort, welcher einen Magnetographen besitzt, ist das Observatorium zu Pawlowsk. Bei dieser grossen Entfernung kann natürlich von einer Reduction der Beobachtungen nicht die Rede sein.

4. Aug. 1898 Azimut eines Fahrwasser-Signals[11]) = 160°6,'0 v. N über E
5. » 1898 » desselben Signal-Pfostens = 160 4,0 » » » »

Mittel 160 5,'0

Aus diesem Werth und Winkelmessungen, die ich mit dem magnetischen Theodolith machte, ergab sich ferner

das Azimut des Glockenthurms der Kirche[12]) = 299°44,'5
» » der östlichen Kuppel » » = 303 38,5

Für die geographischen Coordinaten des Beobachtungsortes ergaben sich aus meinen Beobachtungen folgende Werthe:

Nördliche Breite = 60°57,'5
Östliche Länge = $2^h34^m47^s$ von Pulkowa
= 4 36 6 » Greenwich

Die angegebene Breite erhielt ich aus der Beobachtung der Zenithdistanz der vier Sterne ζ aquilae, ϑ cygni, α aquilae und γ cygni zur Zeit ihrer Culmination, mit Berücksichtigung der Refraction nach Bessel. Die mittlere Abweichung der einzelnen Beobachtungen von ihrem Mittel betrug ± 0,'2.

Die Länge ergab sich aus dem oben mitgetheilten Gange der Chronometer und den beobachteten Durchgängen der genannten Sterne (ausserdem noch δ aquilae) durch den Meridian[13]). So erhielt ich die Zeitdifferenz zwischen Ssamarowo und Pulkowo:

Nach dem Box-Chronometer Hauth = $2^h34^m46^s$
» » Taschen-Chronometer Erikson = 2 34 48

Mittel = $2^h34^m47^s$

Auch hier erwähne ich vor der Mittheilung der magnetischen Beobachtungen, dass das Wetter während meines Aufenthalts in Ssamarowo klar, warm, oder vielmehr heiss und meist still war.

---

11) Der Pfosten steht nicht ganz gerade. Vielleicht ist dadurch die nicht genügende Übereinstimmung der Beobachtungen zu erklären.

12) Da die Kreuze auf den Kirchen nicht gerade stehen, so beziehen sich die angegebenen Azimute auf die Spitzen der Kirche unmittelbar unter den Kreuzen.

13) Die spätere Berechnung der angeführten Azimute ergab, dass die Lage des Fernrohres bei den Zeitbestimmungen vom Meridian um 5,'0 nach Osten abwich. Aus den beobachteten Durchgangszeiten der zwei Sterne: δ aquilae (Declination = 2°55′) und ϑ cygni (Declination = 49°59′) aber ergab sich die Lage des Fernrohrs = 3,'1 östlich vom Meridian. Von den unter diesen beiden Annahmen auf den Meridian reducirten Durchgangszeiten der Sterne habe ich schliesslich das Mittel genommen.

Erman giebt in seinem Werk «Reise um die Erde» folgende Coordinaten für Ssamarowo: $\varphi = 60°45'$, $\lambda = 66°22'$ von Paris = 68°42′ = $4^h34^m48^s$ von Greenwich. Diese Werthe welche in die weiter unten erwähnten Sammelwerke von Hansteen, Sabine und Tillo übergegangen sind, waren aber nur aus Karten abgelesen und konnten also nur als Annäherungen gelten. — Aus der 100-werstigen Karte des Generalstabes habe ich, so genau dieses möglich war, abgelesen: φ = 60°57,'8 λ = 38°48,'5 = $2^h35^m14^s$ von Pulkowa.

b) Die Declination.

Für die Declination erhielt ich folgende Werthe:

1898	Localzeit		
5. Aug.	6^h51^m—7^h12^m	$D = 15°52',4$	östlich
6. »	4 14 —4 30	$D = 15\ 49,5$	»
	Mittel	$= 15\ 51,0$	»

c) Die Horizontal-Intensität.

Die Horizontal-Intensität habe ich nur einmal, am 6. August, beobachtet. Die Resultate waren folgende:

1898	Localzeit			
6. August	4^h52—$5^h\ 4^m$ p.	$T = 3^s,8517$	$t = 29°,9$	$\Delta = 6',0$
	5 40—6 20	$\upsilon_{II} = 23°5'44''$	$\tau_{II} = 28,1$	
	6 26—6 40	$\upsilon_{I} = 10°11'42''$	$\tau_{I} = 27,1$	

Aus den vorstehend gegebenen Winkeln erhält man die Ablenkungsconstante = 932, also denselben Werth, welcher in Katharinenburg erhalten war. Folglich können auch diese Beobachtungen als geglückte angesehen werden. Für die Horizontalintensität erhält man aus obigen Beobachtungen, nach Berücksichtigung der erwähnten Correction + 0,0014, folgenden Werth,

6. August 4^h52^m—6^h40^m p. $H = 1,5617$

Aus den Schwingungsbeobachtungen allein berechnet, wäre die Intensität nur um 0,0006 kleiner ausgefallen.

d) Die Inclination.

Die Beobachtungen der Inclination ergaben, nach Berücksichtigung der oben mitgetheilten Correction der Nadeln, folgende Werthe:

1898	Localzeit	Nadel	Inclination
5. August	4^h38^m—$5^h\ 8^m$ p.	№ 2	73°55,7
5. »	5 11 —5 55	№ 3	73 50,9

Hier weichen die beiden Nadeln wider Erwarten stark von einander ab, und ich muss bei nachträglicher Durchsicht der Beobachtungen zugeben, dass bei der Beobachtung mit Nadel № 2 irgend welche Fehler vorgekommen sein können. Es dürfte daher sicherer sein, nur die Beobachtung mit Nadel № 3 zu benutzen. Alsdann erhält man die Total-Intensität = 5,6140.

IV. Zusammenstellung der Resultate mit früheren Beobachtungen.

In Obdorsk sind Beobachtungen aller drei Elemente des Erdmagnetismus bereits im Jahre 1828 von Erman und im Jahre 1848 von Kowalskij gemacht worden. Beobachtungen der Inclination allein hatte ich daselbst auch schon im Jahre 1887 gemacht.

Erman hat in der Zeit vom 8.—11. December des genannten Jahres die Declination zweimal, die Inclination und Horizontalintensität aber nur je einmal gemessen[14]).

Sehr zahlreich sind dagegen die Messungen Kowalskij's: in der Zeit vom 22.—24. April und vom 9. October — 30. December 1848 hat er die Declination nicht weniger als 328 mal beobachtet, meist in stündlichen Intervallen. Die Inclination hat er 15 mal, an 12 Tagen, gemessen und die Horizontalintensität 17 mal, an der gleichen Anzahl von Tagen.

Alle seine Beobachtungen, nebst den aus ihnen berechneten Tagesmitteln hat Kowalskij ausführlich in seinem bereits genannten Reisewerk publicirt[15]). Die bald folgenden Mittelwerthe sind aus Kowalskij's Tagesmitteln abgeleitet.

---

14) Die Beobachtungen sind in extenso mitgetheilt in dem Werke: Erman, Reise um die Erde in den Jahren 1828—30. Zweite Abtheilung: Physikalische Beobachtungen. Bd. I. Berlin 1835. S. 134—136 und Band II, Berlin 1841, S. 142. Die Resultate der Beobachtungen sind ausserdem gegeben in: Hansteen, Resultate magnetischer, astronomischer und meteorologischer Beobachtungen auf einer Reise nach dem östlichen Sibirien in den Jahren 1828 — 30. Christiania 1863, sowie in anderen grossen Sammelwerken, wie z. B. in «Contributions to Terrestrial Magnetism» von Sabine und in den bereits citirten Arbeiten von A. v. Tillo.

15) Ich muss hier noch erwähnen, dass Sabine, und nach ihm auch A. v. Tillo, den Beobachtungsort Kowalskij's mit «Erman», oder «Erman's Position» bezeichnen und dabei die geographische Länge von Obdorsk um 6′ grösser angeben als die Länge des fraglichen Punctes «Erman». Hieraus geht hervor, dass Sabine den Beobachtungspunct Kowalskij's nicht in Obdorsk selbst, sondern etwa $4^1/_2$ Kilometer westlich von diesem Ort angenommen hat. Diese Annahme muss aber auf irgend einem Missverständniss beruhen. Denn Erman sowohl als auch Kowalskij haben, wie sie in ihren Reisewerken ausdrücklich angeben, ihre Beobachtungen beide in Obdorsk selbst gemacht. Kowalskij hat seinen Beobachtungspunct sogar durch die Angabe, dass die, damals einzige, Kirche von Obdorsk von seinem Standpunct 45 Faden entfernt gewesen sei, im Azimut 260°, genau fixirt. Herr Stelling in St. Petersburg, an den ich mich mit der Bitte wandte, mir bei der Aufklärung jenes Missverständnisses behülflich zu sein, da mir die Arbeiten von Sabine hier in Katharinenburg nicht zugänglich sind, machte mich, ausser anderem, auch darauf aufmerksam, dass Kowalskij auf jene Weise allerdings nur den Punct bezeichnet habe, wo er seine astronomischen Beobachtungen gemacht hat, «aber da der in seinen Angaben sehr genaue Gelehrte für den Punct der magnetischen Messungen genau dieselben Coordinaten angiebt, welche er aus vielfachen Beobachtungen für den astronomischen Punct ermittelt hatte ($\varphi = 66°31'12''\!,9$ und $\lambda = 4^h26^m21^s\!,6$ östlich von Greenwich), so kann man daraus schliessen, dass die magnetischen und astronomischen Messungen von Kowalskij an ein und demselben Punct angestellt sind». Ich will noch hinzufügen, dass Kowalskij seinen Beobachtungspunct jedenfalls in der Nähe seiner Wohnung ausgewählt hat, da er anderenfalls nicht hätte so zahlreiche Messungen machen können. Ausserhalb Obdorsk's aber hat

Ich selbst hatte in Obdorsk, am 24. September 1887, nur zwei Beobachtungen der Inclination machen können [16]).

In Ssamarowo sind in früheren Jahren nur von Erman magnetische Beobachtungen gemacht worden und zwar je eine Messung der Inclination und der Horizontal-Intensität. Diese Beobachtungen sind in derselben Form und in denselben Schriften publicirt, wie die Beobachtungen, welche Erman in Obdorsk gemacht hatte.

Die Resultate der erwähnten Beobachtungen sind im Folgenden tabellarisch zusammengestellt:

Obdorsk ($\varphi = 66°31'$ $\lambda = 4^h26^m23^s$)

a) Declination.

			Änderung pro Jahr	1828–98
Nach Erman [17])	Dec. 1828	$D = 14°35',0$ östl.	5',9	4',3
» Kowalskij [18])	Nov. 1848	$= 16\ 33,8$ »	3,7	
» Abels	Aug. 1898	$19\ 37,4$ »		

---

er, namentlich im Winter, nicht wohnen können, weil es in der Umgebung dieses Dorfes überhaupt keine Häuser oder bewohnten Orte giebt.

Den Grund jenes Irrthums von Sabine findet Stelling, und gewiss mit Recht, darin, dass Erman die Länge von Obdorsk $= 4^h26^m47^s,2$ bestimmt hatte, oder um $26^s = 6\frac{1}{2}'$ grösser, als sie sich später aus den zahlreichen Beobachtungen Kowalskij's ergab. Das Werk Kowalskij's scheint Sabine nicht vorgelegen zu haben.

16) H. Abels, Beobachtungen der Inclination in Ssurgut, Obdorsk und Kondinsk. H. Wild's Repertorium für Meteorologie. Bd. XII. St. Petersburg 1889.

17) Die beiden Beobachtungen Erman's hatten ergeben 14°39',9 und 14°30',0.

18) Ich kann nicht umhin, auf einen eigenthümlichen Sprung in den Beobachtungen Kowalskij's aufmerksam zu machen: man erhält nämlich aus den von ihm mitgetheilten Tagesmitteln die Declination für die Zeit vom 22.—24. April und vom 9.—21. October (12 Beobachtungstage) im Mittel = 16°13',1, wobei die einzelnen Tagesmittel zwischen 15°55',0 und 16°22',1 schwanken. Dagegen ergeben die späteren Beobachtungen vom 23. October — 30. December (24 Beobachtungstage) den mittleren Werth = 16°44',1 und es schwanken die Tagesmittel zwischen den Grenzen 16°36',9 und 16°51',7. Die zwei Mittelwerthe differiren also um 31 Minuten! Ohne Zweifel ist in der Zeit vom 21. bis 25. October irgend eine Änderung in Kowalskij's Apparat vorgekommen. Bei der Unmöglichkeit zu entscheiden, welcher der beiden Beobachtungsreihen der Vorzug zu geben sei, ist oben das Mittel aus allen Beobachtungen gegeben. Ich will aber noch erwähnen, dass die säculare Änderung der Declination regelmässiger erscheint, wenn man von Kowalskij's Beobachtungen nur die bis zum 21. October gemachten Messungen benutzt, d. h. den Mittelwerth 16°13',1. Alsdann erhält man die jährliche Änderung der Declination für 1828—48 gleich 1°38',1 : 20 = 4',9; und für 1848—98 gleich 3°24',3 : 50 = 4',1.

b) Inclination.

				Änderung pro Jahr	1828–98
Nach Erman	Dec.	1828	$I =$ 76° 6′,8	+0′,1	+0′,6
» Kowalskij[19]	Nov.	1848	76 8,4	+0.9	
» Abels	Sept.	1887	76 44.6	+0,3	
» »	Aug.	1898	76 47,6		

c) Horizontal-Intensität.

				Änderung pro Jahr	1828—98
Nach Erman	Dec.	1828	$H =$ 1,3350	— 0,0004	— 0,0007
» Kowalskij	Nov.	1848	1,3276	— 0,0008	
» Abels	Aug.	1898	1,2870		

d) Totale Intensität.

			Änderung pro Jahr	1828—98
Dec.	1828	$T =$ 5,562	—0,0011[20]	+ 0,0010
Nov.	1848	5,540	+0,0019	
Aug.	1898	5,633		

Zerlegen wir die magnetische Kraft in Componenten: X positiv nach Norden, Y positiv nach Osten und Z positiv nach unten gerechnet, so erhalten wir für Obdorsk:

				Änderung pro Jahr			von 1828—98		
	X	Y	Z	ΔX	ΔY	ΔZ	ΔX	ΔY	ΔZ
1828	1,292	0,336	5,400	—0,0010	+0,0021	—0,0010	—0,0012	+0,0014	+0,0012
1848	1,272	0,378	5,379	—0,0012	+0,0011	+0,0021			
1898	1,211	0,432	5,484						

Ssamarowo ($\varphi = 60°57',5$ $\lambda = 4^h 36^m 6^s$).

			D	H	I	T	X	Y	Z
Nach Erman	Nov.	1828	(11°,1)[21]	1,6206	73° 6′,8	5,579	1,590	0,312	5,338
» Abels	Aug.	1898	15 51,0	1,5617	73 50,9	5,614	1,502	0,427	5,392

---

19) Kowalskij beobachtete mit zwei Nadeln seines Gambey'schen Inclinators. Aus den 8 Beobachtungen mit Nadel A fand er die Inclination =76°4′,4, mit der mittleren Abweichung ± 2′,3 und aus 7 Beobachtungen mit Nadel B die Inclination = 76°12′,9 ± 1′,6.

20) Die scheinbare Abnahme der Kraft von 1828—48 glaube ich nur auf die Unsicherheit der Beobachtungen schieben zu müssen.

21) Dieser Werth der Declination ist aus Hansteen's, dem oben genannten Werk beigegebenen, Karte der Isogonen abgelesen.

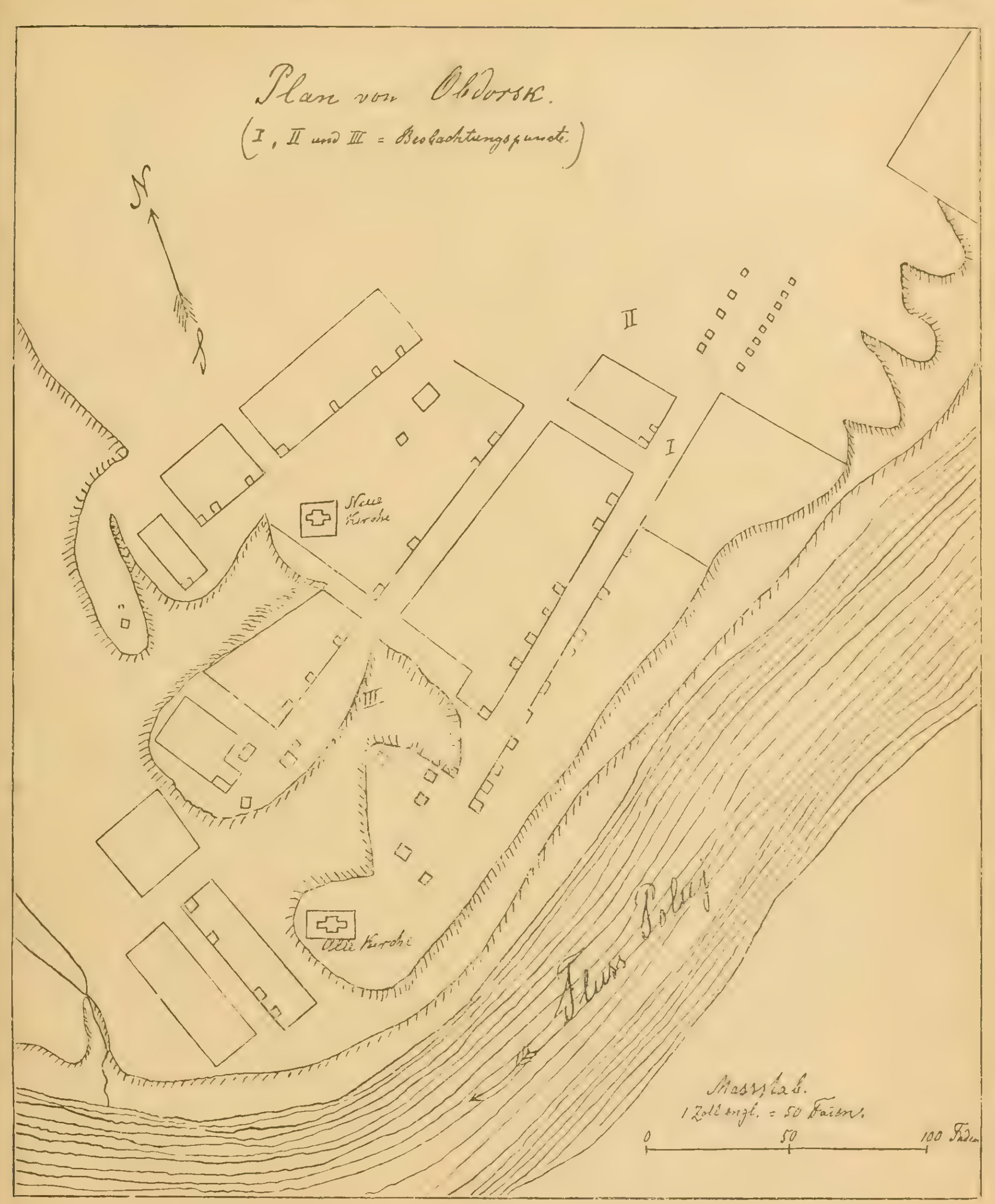
Änderung der magnetischen Elemente in Ssamarowo pro Jahr von 1828—98:

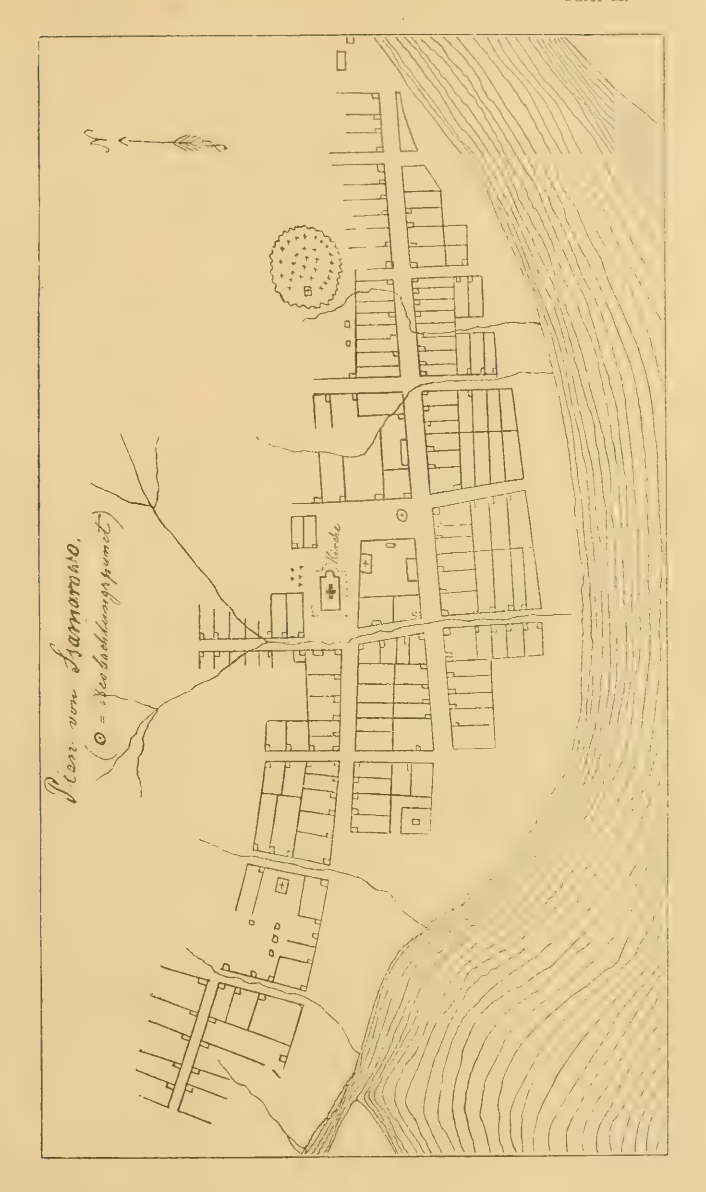
ΔD	ΔH	ΔI	ΔT	ΔX	ΔY	ΔZ
4',1	—0,0008	+0',6	+0,0005	—0,0013	+0,0016	+0,0008

Aus den vorstehenden Zahlen ergiebt sich also, dass sowohl die Richtung als auch die Kraft des Erdmagnetismus am unteren Laufe des Flusses Ob im 19. Jahrhundert ziemlich bedeutenden Änderungen unterworfen gewesen ist, *und zwar hat sich das Nordende der Magnetnadel ständig nach Osten bewegt, mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwas über 4 Bogenminuten pro Jahr. Dabei hat sich die Inclination jährlich um 0,6 Minuten vergrössert. Die horizontale Componente der erdmagnetischen Kraft hat jährlich abgenommen um 7 bis 8 Einheiten der vierten Decimale* (*Gauss'scher Einheiten*). *Die ganze Kraft des Magnetismus aber ist gewachsen um 5 bis 10 gleicher Einheiten, stärker im Norden als im Süden.*

Bei Zerlegung der erdmagnetischen Kraft in die Componenten X, Y und Z ergiebt sich, *dass die nördliche Componente an Kraft abgenommen hat, während die beiden anderen Componenten gewachsen sind.*




Plan von Obdorsk.
(I, II und III = Beobachtungspuncte.)
N
II
I
III
Neue Kirche
Alte Kirche
Fluss Polui
Maassstab.
1 Zoll engl. = 50 Faden.
0
50
100 Faden


(⊙ = Beobachtungspunkt)
Kirche

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. СЕНТЯБРЬ. Т. XI, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Septembre. T. XI, № 2.)

ОТЧЕТЪ

о

восьмомъ присужденіи Императорскою Академіею Наукъ

премій Митрополита Макарія,

читанный въ публичномъ засѣданіи Академіи Наукъ 19 сентября 1899 года

Непремѣннымъ Секретаремъ, Академикомъ Ѳ. Н. Дубровинымъ.

На основаніи утвержденныхъ министромъ Народнаго Просвѣщенія 4 апрѣля 1896 г. правилъ, въ настоящемъ году преміи митрополита Макарія присуждаются только по физико-математическому отдѣленію Императорской Академіи Наукъ.

Въ соисканіи наградъ участвовало 13 сочиненій, для разсмотрѣнія которыхъ была назначена Коммиссія, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго Секретаря, изъ вице-президента Академіи Л. Н. Майкова и Академиковъ: Ф. В. Овсянникова, О. А. Баклунда, Ѳ. Ѳ. Бейльштейна, Ѳ. А. Бредихина, Н. Я. Сонина, А. П. Карпинскаго, М. С. Воронина и М. А. Рыкачева.

Ознакомившись съ представленными сочиненіями, Коммиссія, для ближайшаго разсмотрѣнія каждаго изъ нихъ, избрала рецензентовъ, частію изъ среды академиковъ, частію изъ постороннихъ ученыхъ, и просила ихъ доставить рецензіи къ назначенному для того сроку.

По полученіи рецензій Коммиссія, по внимательномъ обсужденіи сравнительнаго достоинства сочиненій, положила присудить полную премію въ 1500 руб. сочиненіямъ генералъ-маіора Рыльке:

1) Земная рефракція и вліяніе ея на связь русской нивеллирной сѣти съ сѣтью Средне-Европейскою. С.-Пб. 1898.

2) Геометрическія нивеллировки Военно-Топографическаго отдѣла Главнаго штаба. Выпуски II и III. С.-Пб. 1894—1895.

3) Каталогъ высотъ русской нивеллировочной сѣти съ 1871 по 1893 г. С.-Пб. 1894.

Оцѣнку этихъ сочиненій принялъ на себя, по просьбѣ Академіи, профессоръ и астрономъ Николаевской Пулковской Главной Астрономической обсерваторіи Ѳедоръ Ѳедоровичъ Витрамъ.

Среди трудовъ въ области геодезіи, опубликованныхъ въ теченіе истекшаго десятилѣтія, труды генералъ-маіора С. Д. Рыльке по гипсометріи Россіи занимаютъ безспорно выдающееся мѣсто не только по своему объему и высокому практическому значенію, но и благодаря тѣмъ многочисленнымъ изслѣдованіямъ, цѣннымъ и интереснымъ въ чисто-научномъ отношеніи, которыми авторъ сопровождаетъ обработку собраннаго матеріала и изложеніе добытыхъ результатовъ.

Труды генералъ-маіора Рыльке можно раздѣлить на четыре категоріи: въ первой заключается подробное описаніе и всестороння обработка обширныхъ нивеллировокъ Военно-Топографическаго отдѣла Главнаго штаба, 1881—1883 гг. и позднѣйшихъ нивеллировокъ нѣсколькихъ небольшихъ линій, имѣющихъ спеціальное значеніе; вторую — составляетъ собраніе водомѣрныхъ наблюденій и выводъ средняго уровня Балтійскаго, Чернаго и Азовскаго морей; третья — содержитъ каталогъ высотъ — иначе говоря, результаты всѣхъ нивеллировокъ Военно-Топографическаго отдѣла Главнаго штаба съ 1871 по 1893 годъ; наконецъ, четвертая категорія знакомитъ читателя съ результатами теоретическихъ наблюденій автора въ области земной рефракціи.

Въ трудахъ первой категоріи ген.-маіоръ Рыльке, послѣ историческаго обзора начала и постепеннаго развитія русской нивеллирной сѣти, описываетъ способы наблюденій, конструкцію ин-

струментовъ, примѣнявшихся въ разное время, и изслѣдованія реекъ. При обработкѣ, далѣе, трехъ большихъ нивеллирныхъ линій, авторъ, обративъ вниманіе на встрѣчающееся постоянно, какъ у насъ, такъ и за-границей, явленіе систематическаго накопленія погрѣшностей нивеллировки, выясняетъ причины этихъ ошибокъ. Касаясь постоянно замѣчаемаго небольшого, но систематическаго разногласія между результатами, выведенными по отсчетамъ двухъ сторонъ реекъ, авторъ находитъ это явленіе въ нѣкоторой зависимости отъ дневного хода температуры и ея вліянія на инструменты. Относительно же ошибокъ, заключающихся въ накопленіи разностей между двумя нивеллировками, произведенными въ противоположныхъ направленіяхъ, С. Д. Рыльке высказываетъ наиболѣе удачную изъ всѣхъ донынѣ предложенныхъ для объясненія этого факта гипотезъ, именно, ищетъ причины этихъ ошибокъ въ земной рефракціи, т. е. въ неточности предположенія, что она одинаково вліяетъ на визированія (такъ называемые „взгляды") назадъ и впередъ, или, другими словами, что слои одинаковой плотности воздуха параллельны уровеннымъ поверхностямъ.

Наконецъ, здѣсь же выведены авторомъ высоты надъ нулемъ Кронштадтскаго футштока, нивеллирныхъ марокъ въ Ораніенбаумѣ, Пулковѣ, Гатчинѣ и Колпинѣ, которыя, при обработкѣ нивеллирной сѣти въ сѣверо-западной и западной Россіи, должны служить исходными пунктами.

Въ третьемъ выпускѣ своего сочиненія С. Д. Рыльке даетъ подробную обработку водомѣрныхъ наблюденій у 12-ти футштоковъ, установленныхъ въ портахъ Балтійскаго, Чернаго и Азовскаго морей, при чемъ авторомъ произведена точнѣйшая рекогносцировка всѣхъ этихъ футштоковъ.

„Каталогъ высотъ русской нивеллирной сѣти съ 1873 по 1893 годъ", благодаря тщательности автора при опредѣленіи основныхъ данныхъ, навсегда сохранитъ высокое практическое значеніе и явится надежнѣйшимъ матеріаломъ для всѣхъ будущихъ изслѣдователей гипсометрическихъ вопросовъ. Большая часть результатовъ публикуется въ каталогѣ въ первый разъ, и

важное преимущество его еще заключается въ томъ, что, кромѣ окончательныхъ, уравненныхъ результатовъ, для каждой нивеллирной марки напечатана тоже непосредственно наблюденная высота надъ узловой маркой линіи. Такимъ образомъ, при дальнѣйшемъ развитіи нивеллирной сѣти или повтореніи нивеллировокъ на нѣкоторыхъ линіяхъ, исправленіе, уравниваніе и выводъ новыхъ, болѣе совершенныхъ результатовъ, не представитъ особыхъ затрудненій.

Наконецъ, четвертую категорію трудовъ ген.-маіора Рыльке составляетъ его работа о земной рефракціи. Поставивъ себѣ цѣлью объяснить накопленіе систематическихъ погрѣшностей не только въ нашихъ, но и въ заграничныхъ нивеллировкахъ вліяніемъ земной рефракціи, авторъ приходитъ къ заключенію, что надлежитъ отказаться отъ гипотезы о параллельности воздушныхъ слоевъ одинаковой плотности уровеннымъ поверхностямъ. Онъ строитъ собственную теорію вліянія земной рефракціи на результаты нивеллирныхъ работъ. Однако, дальнѣйшіе выводы автора врядъ ли могутъ быть приняты, ибо въ столь сложномъ вопросѣ, какъ земная рефракція, дѣйствительнаго успѣха и расширенія нашихъ познаній можно ожидать не отъ теоретической разработки вопроса, а отъ новыхъ эмпирическихъ опытовъ, спеціально организованныхъ для обнаруженія вліянія рефракціи, въ зависимости отъ ската, абсолютной высоты и распредѣленія температуры, какъ по высотѣ, такъ и по времени дня и года.

Если, однако, нельзя считать этого труда автора за шагъ впередъ въ разрѣшеніи вопроса о земной рефракціи, то слѣдуетъ, тѣмъ не менѣе, признать, что и здѣсь заключается рядъ важныхъ указаній, которыми будущіе изслѣдователи обязательно воспользуются. Таково, напр., указаніе на то, что расхожденія въ связяхъ нашихъ нивеллировокъ съ заграничными можетъ находиться въ зависимости отъ разстановки нашихъ реекъ на разстояніи 85 метровъ отъ нивеллира, тогда какъ въ сосѣднихъ государствахъ Запада эти разстоянія не превышаютъ 50—60 метровъ.

„Совокупность трудовъ генералъ-маіора Рыльке, говоритъ рецензентъ въ своемъ заключеніи, заслуживаетъ награжденія пол-

ною Макаріевскою преміею.— Всѣ труды автора вполнѣ самостоятельны.—Его каталогъ высотъ и лежащія въ основаніи его тщательныя изслѣдованія средняго уровня обогатили наши знанія о рельефѣ обширной части Россіи и дали сразу весьма цѣнный и надежный матеріалъ, на основаніи котораго дальнѣйшее развитіе гипсометріи Россіи отнынѣ вполнѣ обезпечено.—Къ новымъ фактамъ можно отнести установленное авторомъ въ извѣстныхъ предѣлахъ, но съ высокою степенью вѣроятности, совпаденіе уровней Балтійскаго и Чернаго морей.

Неполныя преміи въ тысячу рублей присуждены слѣдующимъ двумъ сочиненіямъ.

I. Эрнестъ Лейстъ. „Изслѣдованіе суточнаго и годового хода метеорологическихъ элементовъ во время циклоновъ и антициклоновъ (рукопись).

Разборъ этого труда принялъ на себя академикъ М. А. Рыкачевъ.

Трудъ профессора Императорскаго Московскаго Университета Э. Е. Лейста уже извѣстенъ Императорской Академіи Наукъ, такъ какъ онъ былъ напечатанъ на нѣмецкомъ языкѣ въ изданіяхъ Академіи, въ 1893 г. Теперь г. Лейстъ представилъ этотъ трудъ въ рукописи на русскомъ языкѣ; этимъ самымъ, согласно § 4 правилъ о порядкѣ присужденія премій митрополита Макарія, авторъ пріобрѣлъ право на соисканіе преміи, при условіи, что, въ случаѣ присужденія таковой, она будетъ ему выдана по напечатаніи рукописи, для чего назначается соразмѣрный съ объемомъ сочиненія срокъ.

„Суточный и годовой ходъ метеорологическихъ элементовъ, говоритъ рецензентъ, составляетъ одну изъ главнѣйшихъ частей метеорологіи. При сужденіи о климатѣ какой-либо мѣстности прежде всего разсматривается вопросъ о среднихъ температурахъ, влажности и прочихъ элементахъ въ разные мѣсяцы и въ разныя времена года и о тѣхъ колебаніяхъ, которымъ подвергаются эти эле-

менты въ теченіе сутокъ въ разныя времена года; при чемъ полученные изъ многолѣтнихъ наблюденій средніе ежечасные и ежемѣсячные выводы принимаются за нормальный суточный и годовой ходъ этихъ элементовъ. Но можно ли назвать такой средній выводъ нормальнымъ, если, какъ показалъ названный трудъ Лейста, въ теченіе 20 лѣтъ въ Петербургѣ и Павловскѣ, напримѣръ, не было ни одного дня, въ теченіе котораго барометръ слѣдовалъ бы дѣйствительно нормальному ходу. Въ дѣйствительности Петербургъ, какъ и другія мѣстности, находится посмѣнно то въ области высокаго давленія (антициклона), то въ области низкаго давленія (циклона), и, согласно съ этимъ, суточный ходъ элементовъ и въ особенности барометра носитъ то одинъ характеръ, то другой. Отсюда понятно, какъ важно выяснить, каковъ же ходъ элементовъ при томъ и при другомъ характерѣ погоды отдѣльно, — и на сколько этотъ ходъ отличается отъ такъ называемаго нормальнаго".

Г. Лейстъ и попытался въ названномъ трудѣ рѣшить этотъ вопросъ по отношенію къ С.-Петербургу и Павловску, на основаніи двадцатилѣтнихъ наблюденій, произведенныхъ помощью самопишущихъ приборовъ. Съ 1871 г. до 1877 г. наблюденія велись въ С.-Петербургѣ, а съ 1878 до 1890 г. въ Павловскѣ. Авторъ соединяетъ въ общій выводъ эти 2 ряда, но при этомъ изслѣдуетъ вліяніе разности положенія той и другой станціи и въ сужденіяхъ своихъ принимаетъ во вниманіе это обстоятельство. При рѣшеніи вопроса, какіе дни отнести къ циклонамъ и какіе къ антициклонамъ, авторъ принялъ за правило въ каждомъ мѣсяцѣ каждаго отдѣльнаго года избрать день съ наивысшимъ давленіемъ за весь мѣсяцъ и этотъ день считать за второй или средній день антициклона; къ этому онъ прибавилъ еще день, предшествующій максимуму, и день послѣ максимума. При такомъ выборѣ дней антициклоновъ соблюдается равномѣрное по мѣсяцамъ распредѣленіе ихъ, и сверхъ того обнаруживается вліяніе на суточный ходъ приближенія антициклона и удаленія его. Совершенно аналогично за дни съ циклонами считались дни съ минимумами давленія за данный мѣсяцъ и дни, предшествующіе и

послѣдующіе. При такомъ распредѣленіи всѣ выводы получаются болѣе однородными и сравнимыми.

Авторъ указываетъ и на вѣковыя перемѣны въ суточномъ и годовомъ ходѣ атмосфернаго давленія, которыя можно объяснить преобладаніемъ циклоновъ или антициклоновъ въ нѣкоторые годы. Сравнивая суточный и годовой ходъ барометра въ дни антициклоновъ и въ дни циклоновъ съ кривыми хода барометра на приморскихъ и на континентальныхъ станціяхъ, оказывается, что кривыя въ дни антициклоновъ отличаются континентальнымъ характеромъ, тогда какъ въ дни циклоновъ ходъ барометра имѣетъ характеръ приморскихъ станцій.

Суточный и годовой ходъ температуры также подвергается измѣненіямъ въ дни циклоновъ и антициклоновъ, но при этомъ такого искаженія, какъ въ ходѣ барометра, не происходитъ. Взявъ отклоненіе отъ нормальнаго хода въ томъ и другомъ случаѣ, авторъ нашелъ, что при циклонахъ температура ночью выше, а днемъ ниже нормальной; при антициклонахъ происходятъ отклоненія въ обратномъ порядкѣ, при чемъ въ день антициклона минимумъ температуры наступаетъ ранѣе, а въ день циклона позже нормы. Максимумъ температуры въ день антициклона лѣтомъ выше, а зимою ниже, чѣмъ въ дни циклоновъ. Амплитуды суточнаго и годового хода температуры въ дни антициклоновъ получаются большія, а въ дни циклоновъ малыя.

Вообще, какъ суточный, такъ и годовой ходъ температуры въ дни антициклоновъ носитъ характеръ континентальный, а въ дни циклоновъ — морской.

„Изъ этого краткаго перечня, далеко неполнаго, говоритъ М. А. Рыкачевъ, можно судить о важности труда Э. Е. Лейста для теоріи суточнаго и годового хода метеорологическихъ элементовъ.

„Что касается до надежности его выводовъ, то, благодаря подробному изложенію всѣхъ условій, при какихъ производились наблюденія, и принятымъ способамъ вычисленій и благодаря оцѣнкѣ результатовъ по отклоненіямъ отдѣльныхъ величинъ отъ полученныхъ среднихъ, представляется полная возможность заклю-

чить, что главнѣйшіе изъ упомянутыхъ выводовъ слѣдуетъ признать доказанными, — конечно, лишь по отношенію къ окрестностямъ С.-Петербурга и Павловска. Мы не упомянули здѣсь о многихъ другихъ интересныхъ выводахъ, изъ которыхъ иные можно также считать доказанными; другіе требуютъ подтвержденія дальнѣйшими наблюденіями.

„Должно поставить въ заслугу автору, что онъ даетъ такія подробныя свѣдѣнія относительно каждаго своего вывода, что въ большинствѣ случаевъ можно судить о степени надежности и точности этихъ выводовъ.

„При печатаніи труда на русскомъ языкѣ не мѣшаетъ имѣть въ виду, что, сравнивая обиліе циклоновъ въ разные періоды, не слѣдуетъ брать для одного періода число циклоновъ въ Европѣ, а для другого — число циклоновъ, отмѣченныхъ въ С.-Петербургѣ, какъ это дѣлаетъ авторъ на стр. 273 рукописи. Не слѣдовало бы также безъ всякихъ разъясненій и оговорокъ, при сравненіи данныхъ за разные періоды, наравнѣ съ надежными и точными результатами, пользоваться ненадежными выводами г. Тумашева, которые, какъ извѣстно, заключаютъ въ себѣ довольно значительныя погрѣшности. Въ иныхъ мѣстахъ встрѣчаются описки: максимумъ вмѣсто минимумъ и проч. Всѣ эти и другіе мелкіе недосмотры легко могутъ быть исправлены при печатаніи и ни въ какомъ случаѣ не должны служить препятствіемъ къ награжденію обширнаго и важнаго труда Э. Е. Лейста преміею митрополита Макарія, которую я считалъ бы справедливымъ ему присудить“.

II. И. Г. Оршанскій. *А) По вопросу о наслѣдственности:*

1) „Законы наслѣдственности“. Харьковъ. 1896 г.

2) „Роль наслѣдственности въ передачѣ болѣзней“. С.-Пб. 1897 г.

3) „De l'antagonisme entre l'hérédité“ etc. Rapport au Congrès de Moscou. 1897 г. (печатается въ Трудахъ конгресса).

4) „Наслѣдственность и законы происхожденія половъ“. Москва. 1891 г.

5) „Deux types de famille“. Introduction à l'étude de l'hérédité. Москва. 1892 г.

6) „L'étude sur l'hérédité normale et morbide“. С.-Пб. 1894 г.

В) По нервной и психо-физіологіи:

1) „Considérations sur la loi psycho-physique de Weber-Fechner“. Bulletins de l'Académie des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897 г.

2) „Измѣреніе психическихъ явленій“. Харьковъ. 1897 г.

3) „Механизмъ нервныхъ процессовъ“. Изданіе Императорской Академіи Наукъ. С.-Пб. 1898 г.

С) „Les criminels russes et la théorie de C. Lombroso“ (Etude médico-psychologique). Туринъ. 1898 г.

2) „Le mécanisme des phénomènes nerveux“. Resumé et conclusions générales. (Ouvrage publié par l'Académie des Sciences de St.-Pétersbourg). Харьковъ. 1898 г.

Оцѣнку этихъ трудовъ обязательно принялъ на себя директоръ клиники душевныхъ болѣзней С.-Петербургскаго клиническаго военнаго госпиталя профессоръ Владиміръ Михайловичъ Бехтеревъ.

Изложивъ различныя существующія теоріи *наслѣдственности*, г. Оршанскій обращается къ собственнымъ своимъ наблюденіямъ надъ ея явленіями, при чемъ приходитъ къ заключенію, что „въ передачѣ пола вліяніе наслѣдственности зависитъ отъ трехъ факторовъ: отъ зрѣлости родителей, отъ преобладанія того или другого изъ нихъ и отъ періодичности въ передачѣ пола, на которую вліяетъ, главнымъ образомъ, состояніе здоровья матери.“

Разсматривая далѣе вопросъ о предѣлахъ наслѣдственности, авторъ говоритъ, что „наслѣдственности каждой части скелета положенъ предѣлъ, внѣ котораго существуютъ индивидуальные или наслѣдственные элементы, и что каждая часть скелета матери и новорожденныхъ обладаетъ извѣстной степенью устойчивости и измѣняемости. выражающихся рядомъ колебаній около средняго типа“.

Изслѣдуя затѣмъ наслѣдственность въ больныхъ семьяхъ, профессоръ Оршанскій приходитъ къ заключенію, что „вліяніе родителей достигаетъ своего максимума въ соотвѣтствующемъ типѣ, при чемъ патологическая наслѣдственность отца прогрессивна, матери-же — регрессивна".

Вообще, по мнѣнію автора, „каждый родитель играетъ при наслѣдственности спеціальную роль: отецъ способствуетъ измѣняемости, т. е. индивидуальности, мать стремится сохранить средній типъ".

Слѣдя подробно за спеціальнымъ изслѣдованіемъ г. Оршанскаго, профессоръ В. Бехтеревъ приходитъ къ заключенію, что изъ сообщаемыхъ авторомъ фактовъ и положеній видно уже достоинство труда.

„Значительное число лично собранныхъ наблюденій, говоритъ рецензентъ, приведенныхъ по опредѣленной программѣ, съ характеромъ строго научнаго антропологическаго изслѣдованія, дали возможность автору обосновать цѣлый рядъ совершенно новыхъ фактовъ и положеній въ отношеніи наслѣдственности, которыя въ значительной мѣрѣ освѣщаютъ этотъ темный и крайне запутанный вопросъ. Между прочимъ нельзя не отмѣтить тотъ важный фактъ, что авторъ, на основаніи своихъ наблюденій, доказалъ, что наслѣдственность представляетъ собою не одну только консервативную силу, но что въ природѣ ея, какъ явленіе правильное и постоянное, лежитъ и измѣняемость.

„Вмѣстѣ съ тѣмъ изслѣдованія профессора Оршанскаго существенно расширяютъ наши свѣдѣнія о наслѣдственности въ другомъ отношеніи. Послѣдняя зависитъ отъ зрѣлости родителей, ихъ общаго состоянія и пола и для каждаго пола представляется не одинаковою. Сверхъ того она опредѣляется не одними только родителями, но и дѣтьми и вмѣстѣ съ тѣмъ находится въ связи съ внутренними и внѣшними условіями организма въ теченіе всего періода его индивидуальнаго развитія.

„Равнымъ образомъ, благодаря изслѣдованіямъ профессора Оршанскаго, получила существенное обогащеніе и теорія наслѣдственности. — Господствовавшая до сего времени гипотеза г. Вейс-

мана пріобрѣла дальнѣйшее развитіе и является передъ нами въ совершенно обновленномъ видѣ, лишенною тѣхъ многихъ недостатковъ, которые ей были присущи. Въ заключеніе слѣдуетъ замѣтить, что хотя еще много вопросовъ, связанныхъ съ наслѣдственностію, остается неразрѣшенными и послѣ изслѣдованій г. Оршанскаго, тѣмъ не менѣе всѣ выше указанныя данныя, вмѣстѣ взятыя, дѣлаютъ трудъ профессора Оршанскаго о наслѣдственности выдающимся и заслуживающимъ преміи".

Обращаясь къ разсмотрѣнію сочиненій г. Оршанскаго *по нервной и психо-физіологіи*, профессоръ Бехтеревъ находитъ, что, при всей ихъ оригинальности и научной цѣнности, труды автора изобилуютъ положеніями, не достаточно обоснованными.

„Трудно согласиться съ авторомъ, говоритъ рецензентъ, относительно вѣроятности различнаго характера нервныхъ процессовъ въ различныхъ группахъ нервныхъ актовъ чисто автоматическихъ, органическихъ и внутреннихъ рефлексовъ, о чемъ авторъ трактуетъ на нѣсколькихъ страницахъ.

„Не всѣ могутъ согласиться также съ авторомъ въ томъ случаѣ, когда онъ признаетъ наравнѣ съ инстинктомъ и потребностью питанія существованіе въ нашемъ организмѣ и въ нервной системѣ также *инстинкта работы и траты.* Еще менѣе можно согласиться съ авторомъ въ его разсужденіяхъ, что трата нервной энергіи, при психической работѣ, сводится къ минимуму.

„Съ другой стороны, мало обоснованнымъ кажется и разсужденіе автора объ обратномъ отраженіи нервной волны изъ клѣтки на центростремительные проводники, благодаря ненахожденію исхода для энергіи изъ клѣтки въ осевой цилиндръ. Дѣло въ томъ, что переходъ нервнаго процесса изъ клѣтки черезъ ея дендриты на осевыя волокна центростремительныхъ путей врядъ-ли вообще возможенъ (по крайней мѣрѣ, противъ такой передачи говорятъ опыты съ изслѣдованіемъ отрицательнаго колебанія въ чувствующихъ волокнахъ при раздраженіи двигательныхъ корешковъ), а если и возможенъ, то, во всякомъ случаѣ, представляетъ препятствій гораздо болѣе, нежели переходъ нервной волны изъ клѣтки въ ея цилиндръ.

„При всей недоказанности многихъ изъ своихъ положеній, авторъ стремится ихъ обставить математическими формулами, которыя имѣютъ значеніе лишь по стольку, по скольку вѣрны или невѣрны лежащія въ основѣ ихъ посылки и положенія.

„Не смотря на всѣ эти недостатки, сочиненія профессора Оршанскаго представляютъ собою въ высшей степени оригинальный трудъ, содержащій въ себѣ болѣе или менѣе полный анализъ нервныхъ процессовъ съ детальной обработкой механизма нервной дѣятельности, что составляетъ немаловажное достоинство".

Принимая во вниманіе серьезныя научныя достоинства нѣкоторыхъ сочиненій, вполнѣ достойныхъ преміи, Академія, за неимѣніемъ ихъ, принуждена ограничиться присужденіемъ почетныхъ отзывовъ слѣдующимъ авторамъ:

I. В. Витковскій, — „Практическая Геодезія", С.-Пб., изд. 1898 г.

Оцѣнку этого сочиненія принялъ на себя членъ-корреспондентъ Академіи генералъ-маіоръ Аксель Робертовичъ Бонсдорфъ.

„Практическая Геодезія" полковника Витковскаго, имѣющая цѣлью—по словамъ самого автора—показать, какъ прилагать теорію къ практикѣ, дѣйствительно, можетъ служить отличнымъ пособіемъ для русскихъ геодезистовъ при производствѣ и вычисленіи всякаго рода полевыхъ геодезическихъ работъ, отъ измѣреній линій и угловъ до окончательнаго вычисленія тріангуляцій и широтъ, долготъ и высотъ тригонометрическихъ точекъ.

„Независимо отъ общихъ свѣдѣній по геодезіи, множества формулъ и детальнаго разбора геодезическихъ приборовъ и инструментовъ, трудъ профессора Витковскаго даетъ составленное имъ на основаніи многолѣтняго опыта отличное руководство по производству рекогносцировки мѣстности, для выбора мѣстъ для базиса и вершинъ треугольниковъ, а также подробнѣйшее описаніе постройки тригонометрическихъ знаковъ — простыхъ и двойныхъ пирамидъ и простыхъ и сложныхъ сигналовъ. Кромѣ прекрасно изложеннаго приложенія способа наименьшихъ квадратовъ къ гео-

дезіи, особенный интересъ представляетъ статья автора объ уравниваніи полигоновъ. Этотъ способъ, практиковавшійся на Остиндской тріангуляціи въ тѣхъ случаяхъ, когда между боками двухъ, уже вычисленныхъ тріангуляцій, была проложена новая тріангуляція, и состоящій въ опредѣленіи такихъ поправокъ къ угламъ новой тріангуляціи, которыя привели бы координаты конечныхъ точекъ ея въ согласіе съ координатами этихъ же точекъ основныхъ тріангуляцій, разобранъ авторомъ весьма оригинально, причемъ уравненіе профессора Витковскаго по рѣшенію этой задачи имѣетъ болѣе простой видъ, чѣмъ у Валкера".

Далѣе авторомъ дано подробное описаніе и выведены формулы для вычисленія почти всѣхъ картографическихъ проекцій, начиная со временъ Гиппарха, и, наконецъ, имъ всесторонне разсмотрѣны разнообразные матеріалы для составленія и отдѣлки всевозможныхъ картъ и разные способы ихъ изданія.

„Изъ вышеизложеннаго, говоритъ рецензентъ, можно убѣдиться, что сочиненіе профессора Витковскаго „Практическая Геодезія" составляетъ очень полное и прекрасно изложенное руководство для производства полевыхъ геодезическихъ работъ и для вычисленія сдѣланныхъ въ полѣ измѣреній линій и угловъ.

„Нѣкоторыя главы составлены авторомъ оригинально, и самостоятельно имъ изложено уравниваніе полигоновъ и нивеллиръ теодолитныхъ наблюденій".

Выдающіеся достоинства сочиненія В. Витковскаго побудили Академію, не смотря на то, что сочиненіе имѣетъ характеръ курса, присудить ему почетный отзывъ.

II. Ив. Ив. Орловъ.—„Описаніе способа многократнаго печатанія". С.-Пб. 1898 г.

Разборъ этого сочиненія принялъ на себя, по приглашенію Академіи, Алексѣй Алексѣевичъ Ильинъ.

Въ 1895 году, въ С.-Петербургѣ, на первой Всероссійской выставкѣ печатнаго дѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, между экспонатами Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ бумагъ, особенное вниманіе обратили на себя: 1) лицевая сѣтка кредитнаго билета 10 рублеваго достоинства

образца 1894 г. и 2) оборотная пропись кредитнаго билета 10 рублеваго достоинства образца 1894 г., отпечатанныя по способу И. И. Орлова въ нѣсколько красокъ однимъ оттискомъ. На фонѣ линія узора клише, не прерываясь, переходила изъ одного цвѣта въ другой, при точномъ совпаденіи рисунка расположенія красокъ съ рисункомъ клише.

Не только для публики, но и для спеціалистовъ было загадкой, какимъ образомъ получаются эти интересные и точные оттиски, и только въ 1896 году сообщеніемъ въ Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ г. Орловъ объяснилъ тотъ путь, какимъ онъ достигъ такихъ блестящихъ результатовъ.

„Основная идея, говоритъ рецензентъ, заключается въ томъ, что печатаніе не идетъ послѣдовательно, какъ обыкновенно, а послѣдовательно идетъ накатываніе разныхъ красокъ на промежуточные валики, которые, принявъ на себя краски, въ опредѣленномъ уже порядкѣ, сами передаютъ (накатываютъ) ихъ на печатную форму, съ которой и получается оттискъ на бумагѣ одновременно уже всѣми красками".

Сообщеніе г. Орлова было изложено потомъ въ выше поименованной брошюрѣ, изданной въ 1898 г.

Слѣдя подробно за текстомъ сочиненія г. Орлова и описавъ въ краткихъ словахъ его содержаніе, А. А. Ильинъ приходитъ къ тому заключенію, что существенною заслугою И. И. Орлова является изобрѣтеніе и осуществленіе самой машины, которая дала возможность Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ бумагъ поставить вопросъ объ изготовленіи государственныхъ кредитныхъ билетовъ на совершенно новыя основанія.

„Условія, при которыхъ г. Орлову пришлось дѣлать описаніе машины, говоритъ рецензентъ, были неблагопріятныя. Съ одной стороны, до послѣдняго времени способы изготовленія кредитныхъ билетовъ оставались тайной, съ другой стороны, привиллегія еще не испрошена — и каждое лишнее слово можетъ дать возможность позаимствованія лицу, желающему воспользоваться чужимъ изобрѣтеніемъ. Вотъ причина, почему сочиненіе г. Орлова нѣсколько кратко и мѣстами въ описаніи кажется не совсѣмъ яснымъ, въ

особенности, гдѣ рѣчь касается вспомогательныхъ средствъ. Для правильнаго взгляда на устройство печатной машины и значеніе многокрасочнаго печатанія, я посѣтилъ Экспедицію Заготовленія Государственныхъ бумагъ, осмотрѣлъ въ деталяхъ все производство, выяснилъ себѣ то, что̀ въ описаніи мнѣ казалось неяснымъ и неточнымъ, и въ заключеніе позволяю себѣ кратко указать на тѣ усовершенствованія и пріемы, которые имѣютъ для дѣла новое и существенное значеніе:

1) Разработка плана и устройство самой машины.

2) Впервые многокрасочная машина получила компактный характеръ (она занимаетъ мѣсто не болѣе обыкновенной типографской машины).

3) Примѣненіе автоматическаго перекладчика бумаги.

4) Способъ изготовленія автоматическаго клише для печатанія тремя красками по способу г. Орлова.

5) Разработанъ вопросъ о густотѣ красокъ и ихъ взаимномъ вліяніи при печатаніи одной краски на другую, какъ на обыкновенной, такъ и на его машинѣ.

6) Постановка всего дѣла и обученіе необходимаго персонала.

„Изобрѣтеніе г. Орлова, заключаетъ Ал. Ал. Ильинъ, настолько существенно, полно и ново, открываетъ такіе горизонты для печати въ будущемъ, что, по моему мнѣнію, сочиненіе изобрѣтателя, описывающаго свой способъ, вполнѣ можетъ быть увѣнчано преміею“.

По присужденіи премій коммиссія постановила выразить глубокую признательность Академіи постороннимъ ученымъ, содѣйствовавшимъ ей въ оцѣнкѣ конкурсныхъ сочиненій, нерѣдко требовавшихъ спеціальныхъ и разностороннихъ познаній. Почтенные ученые, оказавшіе Академіи услуги въ этомъ отношеніи, суть: членъ-корреспондентъ Академіи, генералъ-маіоръ А. Р. Бонсдорфъ, профессоръ и астрономъ Николаевской Главной Астрономической обсерваторіи Ѳ. Ѳ. Витрамъ, директоръ Клиники душевныхъ болѣзней С.-Петербурскаго клиническаго военнаго

госпиталя профессоръ В. М. Бехтеревъ, профессоръ С.-Петербургскаго университета И. Л. Пташицкій, профессоръ С.-Петербургскаго университета А. С. Догель и А. А. Ильинъ.

При этомъ, на основаніи § 5 положенія о преміяхъ митрополита Макарія, коммиссія постановила назначить всѣмъ вышеназваннымъ лицамъ установленныя золотыя медали.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. СЕНТЯБРЬ. Т. XI, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Septembre. T. XI, № 2.)

О продуктахъ окисленія котарнина.

Г. Ф. Вульфа.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 22 сентября 1899 г.)

Разъясненію строенія алкалоидовъ наркотина и гидрастина мы обязаны главнымъ образомъ работамъ Roser'a (Liebigs Ann. 245, 366; 247, 167; 249, 168; 254, 334) и Freund'a (Lieb. Ann. 271, 321).

OCH_3, OCH_3, CH, CH—O—CO, CH_2—O, O, NCH_3, CH_3O, CH_2, CH_2 наркотинъ;

OCH_3, OCH_3, CH, CH—O—CO, CH_2<(O, O), NCH_3, CH_2, CH_2 гидрастинъ.

На эти тѣла надо смотрѣть какъ на производныя изохинолина,

N

связанныя съ кислотнымъ остаткомъ

OCH_3, OCH_3, COOH, CHO

Подвергая ихъ дѣйствію азотной кислоты, или перекиси марганца и сѣрной кислоты, они разлагаются на опіановую кислоту, давно извѣстную, и на котарнинъ или гидрастининъ;

CH_2—O, O, CHO, $NHCH_3$, CH_3O, CH_2, CH_2 котарнинъ;

CH_2<(O, O), CHO, $NH.CH_3$, CH_2, CH_2 гидрастининъ.

Для выясненія конституціи гидрастинина Freund подвергнулъ этотъ алкалоидъ

а) окисленію,

причемъ, при дѣйствіи разбавленной азотной кислоты на гидрастининъ получилъ апофилленовую кислоту,

O — OC — HOOC — NCH_3,

дѣйствуя-же марганцово-каліевою солью въ щелочномъ растворѣ, оксигидрастининъ и гидрастининовую кислоту,

$CH_2 <^O_O$ … CHO, $NHCH_3$, CH_2, CH_2 → $CH_2 <^O_O$ … CO |OH| |H| N CH_3, CH_2, CH_2 → $CH_2 <^O_O$ … $CO.NH.CH_3$, COOH, CO

Гидрастининъ; Оксигидрастининъ; Гидрастининовая кислота.

b) дѣйствію іодистаго метила, —

слѣдуя примѣру Roser'а, (Lieb. Ann. 249, 156) который примѣнилъ эту реакцію при изслѣдованіи котарнина, переходящаго при этомъ въ котарнинметиліодидъ

CH_2 — O, O, CH_3O … CHO, $N — \{CH_3, CH_3, CH_3, J$, CH_2, CH_2

Аналогично гидрастининъ переходитъ въ триметилгидрастиламмоніуміодидъ

$CH_2 <^O_O$ … CHO, $NHCH_3$, CH_2, CH_2 ⟶ $CH_2 <^O_O$ … CHO, $N — \{CH_3, CH_3, CH_3, J$, CH_2, CH_2

Эти третичныя соединенія при кипяченіи со щелочами даютъ съ одной стороны траметиламинъ, съ другой стороны, въ 1-мъ случаѣ котарнонъ, а во второмъ — гидрасталъ.

CH_2—O, O, CH_3O, CHO, CH = CH_2 + $N(CH_3)_3$; CH_2<O—, O—, CHO, CH = CH_2 + $N(CH_3)_3$.

Котарнонъ Гидрасталъ

Котарнонъ-же и гидрасталъ отъ дѣйствія $KMnO_4$ переходятъ въ котарновую и гидрастовую кислоту.

CH_2—O, O, CH_3O, COOH, COOH CH_2<O, O, COOH, COOH

Котарновая кислота Гидрастовая кислота

Roser не изслѣдовалъ дѣйствія $KMnO_4$ на котарнинъ и продукты, получающіеся при этой реакціи, что является цѣлью этой работы, причемъ я старался добыть не только оксикотарнинъ неизвѣстный до сихъ поръ, но и могущіеся образоватьси другіе продукты окисленія.

Способъ добыванія котарнина.

48 гр. наркотина взбалтываютъ въ 300 гр. воды, нагрѣтой до 48°, прибавляютъ по каплямъ 100 гр. азотной кислоты уд. вѣса 1,4 гр. и оставляютъ стоять до тѣхъ поръ, пока отъ прибавленія амміака къ пробѣ жидкости не образуется больше осадка неразложившагося еще наркотина. Затѣмъ нейтрализуютъ содой, фильтруютъ отъ выдѣлившагося при нейтрализованіи смолистаго вещества, насыщаютъ фильтратъ, взбалтывая его малымъ количествомъ эфира, и выдѣляютъ теперь котарнинъ изъ раствора прибавленіемъ крѣпкой ѣдкой щелочи. Если при окисленіи температура не превышала 50°, добытый котарнинъ очень чистъ, почти бѣлаго цвѣта, притомъ выходъ близокъ теоретическому разсчету. Если же окисленіе производилось при высшей температурѣ, котарнинъ получается желтаго или коричневатаго цвѣта.

Окисленіе котарнина марганцово-каліевою солью въ щелочномъ растворѣ.

Взбалтываютъ 6 гр. котарнина въ 200 гр. воды, прибавляютъ нѣсколько капель ѣдкаго кали, а затѣмъ при постоянномъ перемѣшиваніи при помощи мѣшалки, приводимой въ движеніе маленькой турбиной, 8 гр. $KMnO_4$, растворенныхъ въ 400 гр. воды по каплямъ, такъ чтобы жидкость успѣвала обезцвѣчиваться до прибавленія слѣдующей капли окислителя.

Взятыя количества даютъ отношеніе 3 атома кислорода — на 1 частицу котарнина.

По окончаніи окисленія жидкость оставляютъ стоять нѣсколько часовъ, пока не выдѣлится образовавшаяся MnO_2, затѣмъ фильтруютъ и сгущаютъ (сильно щелочной) растворъ до маленькаго объема, а затѣмъ взбалтываютъ жидкость съ хлороформомъ. Отдѣливъ слой хлороформа, испаряютъ его, причемъ остается желтоватая, маслянистая жидкость, которая со временемъ переходитъ въ кристаллическое состояніе.

Такъ какъ количество получившагося такимъ образомъ тѣла было очень незначительно въ сравненіи съ количествомъ примѣненнаго котарнина, я изслѣдовалъ отдѣленный отъ хлороформа водный слой, не содержится ли въ немъ еще котарнинъ, не вступившій въ реакцію при окисленіи. И дѣйствительно, прибавляя къ пробѣ раствора соляной кислоты до кислой реакціи и потомъ сулемы, скоро образуются желтыя иглы двойной соли солянокислаго котарнина съ $HgCl_2$ (которая плавится при 182—183°). Этой реакціей удается доказать присутствіе очень малыхъ количествъ котарнина въ растворѣ.

Отсюда слѣдовало, что надо примѣнить большее количество окислителя.

Послѣ многочисленныхъ опытовъ — причемъ изслѣдовалось и вліяніе температуры, при которой производилось окисленіе — я въ концѣ-концовъ придерживался слѣдующихъ пріемовъ.

6 гр. суховаго котарнина, заключающаго еще немного щелочи, взбалтывалось въ 250 гр. воды.

Эта смѣсь подвергалась въ теченіи 6-ти часовъ окисленію растворомъ 19 гр. $KMnO_4$ въ 1 литрѣ воды, прибавляя его по каплямъ. По осажденіи MnO_2 растворъ фильтруется, а фильтратъ прибавленіемъ соляной кислоты доводится до слабокислой реакціи. Затѣмъ сгущаютъ растворъ при 60°, до тѣхъ поръ пока не появится слабое выдѣленіе, тогда вторично фильтруютъ и взбалтываютъ фильтратъ съ хлороформомъ. Отдѣливши слой хлороформа, даютъ ему испариться. Остается желтоватое масло, которое скоро кристаллизуетъ. Кристаллы можно очистить, перекристаллизовавъ ихъ при помощи воды и немного спирта. Тѣло, добытое такимъ образомъ, есть оксикотарнинъ состава.

$$C_{12}H_{13}NO_4 + H_2O.$$

Выдѣлившееся сначала и отфильтрованное тѣло есть котарметилимидъ, трудно растворяющійся въ водѣ. Большая часть его поэтому включается въ осадкѣ MnO_2, откуда лучше всего выщелачивать котарметилимидъ хлороформомъ, высушивъ весь осадокъ вмѣстѣ съ фильтромъ и послѣ измельченія помѣстивъ его въ экстракціонную трубку Soxleth'а.

Котарнметилимидъ химическаго состава

$$C_{11}\ H_9\ NO_5$$

кристаллизуетъ въ тонкихъ, склоченныхъ иглахъ. Отдѣленную отъ слоя хлороформа маточную жидкость сгущаютъ, причемъ получаются три тѣла. Во-первыхъ KCl, затѣмъ щавеловокислый калій, который былъ опредѣленъ анализомъ кальціевой соли и свойствомъ щавелевой кислоты сублимировать при 150—160° и плавиться при 187°.

Третье тѣло, кристаллизующее въ видѣ длинныхъ плоскихъ иглъ, есть кислый котарновокислый калій состава.

$$C_{10}\ H_7\ O_7\ K + 2^1/_2\ H_2O.$$

Чтобы убѣдиться, не образуется-ли кромѣ того при окисленіи CO_2, одинъ опытъ производился въ замкнутомъ сосудѣ, въ которомъ была помѣщена рядомъ съ стаканомъ, содержащимъ котарнинъ, еще абсорбціонная склянка съ ѣдкимъ каліемъ. По прибавленіи окислителя черезъ ту же замкнутую воронку влита была слабая уксусная кислота, такъ что въ концѣ операціи окисленный растворъ показывалъ слабокислую реакцію и содержащаяся въ немъ CO_2 была вытѣснена и поглощена абсорбціоннымъ приборомъ.

По истеченіи сутокъ, я вынулъ приборъ, содержащій ѣдкій кали. Прибыль вѣса была 0.77 гр., что составляетъ около 13% CO_2, образовавшейся при окисленіи 6 гр. котарнина.

При окисленіи котарнина такимъ образомъ дѣйствовали:

7 атомовъ кислорода на 1 частицу котарнина,

а продуктами окисленія являются:

1. Оксикотарнинъ $C_{12}\ H_{13}\ NO_4$ выходомъ около . . . 22%
2. Котарнметилимидъ $C_{11}\ H_9\ NO_5$ 9%
3. Кисл. котарновокислый калій въ очень незначит. количествѣ
4. Щавеловокислый калій » » » »
5. Угольная кислота . . . . около . . 13%

Оксикотарнинъ

$$C_{12}\ H_{13}\ NO_4 + H_2O.$$

Я уже сказалъ, что оксикотарнинъ, добытый при окисленіи, желтоватаго цвѣта. Его очищаютъ перекристаллизаціей изъ воды, въ которой онъ довольно легко растворяется. Очищенные кристаллы представляютъ безцвѣтныя призмы, плавящіяся при 69—70°. Если же высушить тѣло пред-

варительно начиная отъ 50—90°, оксикотарнинъ теряетъ 1 частицу воды и затѣмъ плавится только при 108°.

Онъ также теряетъ кристаллизаціонную воду въ эксикаторѣ надъ H_2SO_4.

Опредѣленіе количества кристаллизаціонной воды.

Навѣски.			Убытокъ послѣ сушен. (80°)
№ 1. 0.2517 гр. котарнина	. . . .	0.0180 гр.	= 7.15%
№ 2. 0.3520 » »	. . . .	0.0259 »	= 7.36%
№ 3. 0.2637 » »	. . . .	0.0185 »	= 7.02%
№ 4. 0.3312 » »	. . . .	0.0231 »	= 6.97%
№ 5. 0.2419 » »	надъ H_2SO_4 потеряли	0.0165 »	= 6.82%
№ 6. 0.2274 » »	. . . .	0.0156 »	= 6.86%

Формула $C_{12}H_{13}NO_4 + H_2O$ требуетъ $H_2O = 7.12\%$

Анализы.

Сожженія производились въ открытой трубкѣ, въ токѣ воздуха и кислорода.

Навѣски.	(сушеніе при 85°) дали.	
№ 1. 0.3468 гр. оксикотарнина . .	0.7850 гр. CO_2	= 0.2141 гр. C
	0.1683 » H_2O	= 0.0187 » H_2
№ 2. 0.2187 » » . .	0.4951 » CO_2	= 0.1350 » C
	0.1137 » H_2O	= 0.0126 » H_2
№ 3. 0.2477 » » . .	0.5562 » CO_2	= 0.1517 » C
	0.1281 » H_2O	= 0.0142 » H_2
№ 4. 0.1808 » » . .	0.4063 » CO_2	= 0.1108 » C
	0.0915 » H_2O	= 0.0102 » H_2

Объемное опредѣленіе азота по способу Dumas было произведено въ видоизмѣненіи, данномъ ему Kreussler'омъ (Zeitschr. f. analyt. Chemie 24, 438) такъ какъ имѣющіяся стружки мѣди даже послѣ продолжительнаго накаливанія въ струѣ чистой CO_2 давали сравнительно много газа, не поглащаемаго KOH. Поэтому вмѣсто стружекъ былъ примѣненъ азбестъ, пропитанный окисью мѣди въ мельчайшемъ видѣ. Мраморъ, доставлявшій CO_2 — газъ, былъ сначала погруженъ въ воду, и воздухъ, заключающійся въ немъ, удаленъ при помощи водяного насоса.

Чтобы убѣдиться въ точности результатовъ при такомъ видоизмѣненіи, было произведено для повѣрки опредѣленіе азота въ наркотинѣ. Получилось число %-овъ 3.45%, между тѣмъ какъ разсчетъ требуетъ 3.39%.

Навѣска оксикотарнина (суш. при 90°) 0.2556 гр.

Получено 13.41 cc. при $\begin{cases} t = 16^\circ \\ p = 749.8 \text{ mm.,} \end{cases}$

что соотвѣтствуетъ

0.0155 гр. N.

Результаты анализовъ.

Требуется для $C_{12}H_{13}NO_4$		I	II	III	IV	V
$C_{12} = 144 = 61.28\%$	. . .	61.73	61.74	61.24	61.28	
$H_{13} = 13 = 5.53\%$	. . .	5.39	5.77	5.74	5.62	
$N = 14 = 5.95\%$	. . . .					6.08
$O_4 = 64 = 27.24$						
235						

Опредѣленія молекулярнаго вѣса способомъ пониженія точки замерзанія раствора.

Для этого опредѣленія оксикотарнинъ высушивался при 95°.

Растворителемъ служилъ бензолъ свѣже-перегнанный и плавящійся при 5.6°.

Пониженіе температуры замерзанія на Бекманскомъ термометрѣ наблюдалось черезъ подзорную трубу.

Бензолу взято 14.60 гр.

Навѣска оксикотарн.		% содержаніе раствора.	Наблюд. пониж.	Мол. вѣсъ.
0.0840 гр.	. .	0.0% — 0.58%	0.130°	221
0.0532 »	. .	0.58% — 0.94%	0.082°	222
0.1360 »	. .	0.94% — 1.87%	0.186°	251
0.1498 »	. .	1.87% — 2.87%	0.201°	255

Оксикотарнинъ очень легко растворяется въ алкоголѣ и хлороформѣ, легко въ водѣ, въ бензолѣ, немного меньше въ эфирѣ, сравнительно трудно въ лигроинѣ.

Крѣпкій растворъ ѣдкаго кали выдѣляетъ его изъ воднаго раствора. Отъ кипяченія въ крѣпкой соляной кислотѣ оксикотарнинъ не измѣняется.

Онъ легко растворимъ въ крѣпкой H_2SO_4; при нагрѣваніи растворъ окрашивается въ яркій пурпуровый цвѣтъ. Если охладить его и прибавить осторожно нѣсколько капель воды, получается фіолетовое окрашиваніе.

Попытки ввести ацетилъ въ оксикотарнинъ не увѣнчались успѣхомъ, что прямо указываетъ на отсутствіе гидроксильной группы. Если же прибавить къ водному раствору оксикотарнина бромной воды, то выдѣляется бѣлый кристаллическій осадокъ состава $C_{12}H_{12}BrNO_4$, со временемъ переходящій въ серебристыя тонкія иглы.

Съ $PtCl_4$ и $AuCl_3$ оксикотарнинъ образуетъ трудно растворимыя двойныя соли. $AuCl_3$ въ солянокисломъ растворѣ даетъ желтый кристаллическій осадокъ. Точка плавленія кристалловъ 160°, причемъ соль разлагается.

Двойная соль хлороплатината выдѣляется въ видѣ прямоугольныхъ табличекъ оранжеваго цвѣта. При сушеніи при 100° онѣ принимаютъ болѣе красное окрашиваніе. Точка плавленія 179—180°, причемъ соль разлагается.

	Навѣска.					
№ 1.	0.1116 гр.	Послѣ накаливанія осталось	. Pt	0.0244 гр.	=	21.86%
№ 2.	0.1045 »	» » »	. »	0.0234 »	=	22.39%

Формула $(C_{12}H_{13}NO_4HCl)_2PtCl_4$ требуетъ Pt = 22.17%.

Тѣло $C_{12}H_{12}BrNO_4$

1 гр. оксикотарнина растворяютъ въ водѣ и къ этому раствору прибавляютъ понемногу бромной воды въ количествѣ указанномъ уравненіемъ

$$C_{12}H_{13}NO_4 + Br_2 = C_{12}H_{12}BrNO_4 + HBr.$$

Образуется бѣлый кристаллическій осадокъ, который со временемъ переходитъ въ серебристыя, тонкія иглы. Тѣло $C_{12}H_{12}BrNO_4$ гораздо меньше растворимо въ водѣ чѣмъ оксикотарнинъ. Оно при сушеніи не теряетъ вѣсомъ. Плавится при 125—126°.

Навѣска для анализа.

№ 1. 0.2094 гр. (суш. при 100°) при сожженіи дали

0.3536 гр. CO_2 = 0.0964 гр. C.

H_2O

нельзя было опредѣлить такъ какъ $CaCl_2$—трубка треснула послѣ анализа.

№ 2. 0.1327 гр. (суш. при 100°) при сожженіи дали

0.2217 гр. CO_2 = 0.0605 гр. C

0.0479 гр. H_2O = 0.0053 гр. H_2

Опредѣленіе брома по способу Каріуса.

Навѣска.

№ 3. 0.0973 гр. (суш. при 100°) дали

0.0564 гр. AgBr

Результаты анализа.

Формула $C_{12}H_{12}BrNO_4$ требуетъ	I	II	III
$C_{12} = 144 = 45.86\%$	46.00%	45.56%	
$H_{12} = 12 = 3.82\%$		4.00%	
$Br = 80 = 25.51\%$			24.7%

Если прибавить къ раствору оксикотарнина избытокъ бромной воды, то образуется желтоватый осадокъ, который однако при сушеніи теряетъ бромъ. Большая часть его превращается въ смолистое грязное вещество. Поэтому оно и не было подвергнуто анализу.

Если сравнить свойства оксикотарнина съ описаннымъ Freund'омъ оксигидрастининомъ (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. XX 2400), то можно сказать, что эти оба тѣла очень похожи другъ на друга.

Roser показалъ (Ann. 249, 162), что котарнинъ и гидрастининъ въ нейтральномъ или щелочномъ растворѣ являются соединеніями вторичными, если же прибавить кислоту, то теряютъ частицу воды, открытая до сихъ поръ цѣпь замыкается и мы имѣемъ уже дѣло съ тѣломъ, которое можно считать за производное изохинолина.

CH_2-O, CHO, O, $N\begin{smallmatrix}H\\CH_3\end{smallmatrix}$, CH_3O, CH_2, CH_2 $+ HJ =$ CH_2-O, CH, O, $N\begin{smallmatrix}J\\CH_3\end{smallmatrix}$, CH_3O, CH_2, CH_2 $+ H_2O$.

При окисленіи котарнина въ щелочномъ растворѣ окислитель сперва дѣйствуетъ на альдегидовую группу. Эмпирическую формулу $C_{12}H_{13}NO_4$ можно изобразить формулой строенія слѣдующаго вида:

CH_2-O, CO, O, NCH_3, CH_3, CH_2, CH_2 оксикотарнинъ.

Бромъ замѣщаетъ послѣдній атомъ водорода въ бензольномъ ядрѣ.

Котарнметилимидъ $C_{11}H_9NO_5$.

Извлеченный изъ MnO_2—осадка котарнметилимидъ желтоватаго цвѣта; онъ заключаетъ кромѣ того немного оксикотарнина, отъ котораго его легче всего отдѣлить перекристаллизаціей изъ воды, такъ какъ для растворенія котарнметилимида требуется болѣе 1000 ч. кипящей воды. Затѣмъ слѣдуетъ его перекристаллизовать еще нѣсколько разъ изъ крѣпкаго спирта или смѣси спирта съ хлороформомъ. Онъ тогда получается совсѣмъ бѣлый въ тонкихъ склоченныхъ иглахъ.

Котарнметилимидъ не теряетъ воды при 100°. Онъ сублимируетъ при 190—195° и плавится, неразлагаясь, при 205—206°.

Анализы.

Навѣска.

№ 1. 0.1890 гр. (суш. при 100°) дали 0.3888 гр. CO_2 = 0.1060 гр. C
0.0671 » H_2O = 0.0075 » H_2

№ 2. 0.1987 гр. (суш. при 100°) дали 0.4133 гр. CO_2 = 0.1127 гр. C
0.0701 » H_2O = 0.0078 » H_2

№ 3. 0.2228 гр. (суш. при 100°) дали 0.4586 гр. CO_2 = 0.1251 гр. C
0.0771 » H_2O = 0.0086 » H_2

Опредѣленіе азота.

№ 4. 0.1288 гр. (суш. при 100°) дали . 6.8 кбс. N при {t = 15°, p = 755 mm.} = 0.0080 гр. N

№ 5. 0.1217 гр. . . . 6.4 кбс. N при {t = 14.5°, p = 755 mm.} = 0.0075 гр. N

Формула $C_{11}H_9NO_5$ требуетъ	I	II	III	IV	V
C_{11} = 56.17%	56.11%	56.23%	56.14%		
H_9 = 3.83%	3.96%	3.92%	3.89%		
N = 5.96%				6.17%	6.18%
O_5 = 34.04%					

Я пробовалъ опредѣлить молекулярный вѣсъ котарнметилимида по способу примѣненному при оксикотарнинѣ. Однако по малой растворимости этого тѣла не удалось провести опытъ. До замерзанія раствора уже выкристаллизовывалъ котарнметилимидъ. Онъ трудно растворимъ въ водѣ, повидимому совсѣмъ не растворяется въ разбавленныхъ кислотахъ, между тѣмъ какъ щелочи растворяютъ его легче.

Въ крѣпкой H_2SO_4 онъ растворяется и придаетъ раствору яркое желтовато-оранжевое окрашиваніе. Котарнметилимидъ является аналогомъ добытаго Freund'омъ гидрастметилимида

CO, O, CH_2, O, CO, NCH_3

Гидрастметилимидъ

CH_2—O, CO, O, CH_3O, CO, NCH_3

Котарнметилимидъ

Гидрастметилимидъ былъ полученъ при кипяченіи гидрастининовой кислоты съ слабой HNO_3. Переходъ котарнина въ котарнметилимидъ является аналогичной реакціей переходу изохинолина въ фталимидъ. На этотъ

переходъ при окисленіи марганцово-каліевою солью въ щелочномъ растворѣ впервые указалъ Гольдшмидъ (Monatsh. f. Chem. 9. 676).

Чтобы доказать, что данная формула строенія $C_{11}H_9NO_5$ вѣрна, надо было дѣйствовать ѣдкой щелочью на котарметилимидъ, причемъ должны были быть получены — метиламинъ и котарновая кислота.

```
CH2  O   CO                          CH2—O
                                      |
O/ \ / \                              O/  \COOH
 |   |   > NCH3 + 2H2O  ——>            |    |        + NH2C.H3.
CH3O\ / \ /                         CH3O\  /COOH
         CO
Котарметилимидъ                     Котарновая кислота.
```

Помѣстивъ 0.5 гр. котарметилимида въ колбочкѣ съ 40 кбс. 25%-го раствора ѣдкаго кали, кипятятъ въ теченіи 10 минутъ, причемъ выдѣляется метиламинъ, легко узнаваемый по запаху. Газоотводная трубка была проведена въ слабую соляную кислоту, которая должна была поглотить газъ.

Выпаривъ жидкость до малаго объема, я прибавилъ растворъ $PtCl_4$, отъ чего образовался желтый осадокъ, состоящій изъ табличекъ гексагональной системы, рѣзко выдѣлявшихся подъ микроскопомъ. Оставшаяся послѣ прокаливанія соли платина соотвѣтствовала числу %-овъ, требуемыхъ двойной солью хлороплатината метиламина.

Остывшую щелочную жидкость я нейтрализовалъ осторожнымъ прибавленіемъ соляной кислоты (маленькій избытокъ кислоты). Отфильтровавъ отъ выдѣлившагося при этомъ неизмѣненнаго остатка котарметилимида, фильтратъ былъ подвергнутъ медленному испаренію. Кромѣ кубиковъ KCl выкристаллизовали длинныя плоскія иглы другой соли, тождественной съ кислымъ котарновокислымъ каліемъ. Если собрать эти кристаллы, растворить ихъ въ водѣ и прибавить нѣсколько капель крѣпкой соляной кислоты, скоро образуется крист. осадокъ котарновой кислоты, плавящейся при 178° и переходящей при плавленіи въ ангидридъ, который въ свою очередь плавится при 162—163°.

Нагрѣвая нѣсколько кристалликовъ соли въ пробиркѣ съ крѣпкой H_2SO_4 появляется яркое темно-синее окрашиваніе. Со всѣми приведенными свойствами мы встрѣтимся вновь у третьяго тѣла, получаемаго въ очень незначительномъ количествѣ при окисленіи котарнина марганцово-каліевою солью и кристаллизующаго изъ маточнаго раствора рядомъ съ KCl, щавелевокислымъ каліемъ и смолистыми N — содержащими остатками при сгущеніи раствора, изъ котораго удаленъ оксикотарнинъ хлороформомъ.

Котарновая кислота

$C_{10}H_8O_7$.

Выше уже сказано, что для изслѣдованія этого тѣла имѣлось только очень незначительное количество матеріала, всего около 1—1½ гр., притомъ съ подмѣсью щавеловокислаго калія и KCl.

Я пробовалъ отдѣлить котарновую кислоту, осаждая водный растворъ свинцовымъ сахаромъ, такъ какъ котарновокислый свинецъ почти нерастворимъ въ водѣ, и разложить затѣмъ соль, дѣйствуя на нее сѣрной кислотой. Но должно быть избытокъ сѣрной кислоты въ фильтратѣ отъ $PbSO_4$ при испареніи разрушилъ котарновую кислоту. Опытъ кончился неудачно.

Во избѣжаніе лишней траты матеріала, я прибѣгнулъ къ дробной кристаллизаціи. Сперва удалось освободиться отъ KCl. Для отдѣленія отъ щавеловокислаго калія можно было воспользоваться свойствомъ котарновокислой соли терять кристаллизаціонную воду при низкой температурѣ, всего около 50 — 60°, причемъ кристаллы превращаются въ мелкій порошокъ. Наклоняя кристаллизаціонный сосудъ маленькими толчками о дно, можно было отдѣлить главную часть котарнокислаго калія, между тѣмъ какъ таблички щавеловокислой соли остались на днѣ. Повторивъ эту операцію, я получилъ чистый котарнокислый калій, убѣдившись въ отсутствіи щавеловой кислоты, прибавленіемъ нѣсколькихъ капель $CaCl_2$, послѣ чего характерная для щавеловокислаго кальція муть не появилась.

Котарновую кислоту легко выдѣлить изъ насыщеннаго раствора соли прибавленіемъ соляной кислоты въ видѣ мелкихъ призмъ, растворяющихся легко въ горячей водѣ. Свойства ея уже разъ приведены. Она плавится при 176—177°, переходя въ ангидридъ. При 125° послѣ нѣкотораго времени она сублимируетъ. При нагрѣваніи въ крѣпкой H_2SO_4 даетъ яркое темносинее окрашиваніе. Приведенные ниже анализы почти безъ исключенія даютъ слишкомъ большія числа. Однако полная аналогія тѣла добытаго при окисленіи котарнина съ тѣломъ полученнымъ кипяченіемъ котарнметилимида въ ѣдкомъ кали, а также съ указанными Roser'омъ свойствами (Lieb. Ann. 249, 166) даютъ основаніе утверждать, что мы имѣемъ дѣло съ котарновой кислотой. На результаты анализовъ, конечно, сильно повліяли малыя количества, которыя приходилось брать.

Анализы.

№ 1. 0.0689 гр. котарн. кисл. (суш. при 85°) дали
0.1281 гр. CO_2 = 0.0350 гр. C
0.0235 » H_2O = 0.0026 » H_2

№ 2. 0.0854 гр. котарн. кисл. (суш. при 85°) дали
0.1611 гр. CO_2 = 0.0440 гр. C
0.0265 » H_2O = 0.0029 » H_2

Формула $C_{10}H_8O_7$ требуетъ	I	II
C_{10} = 50.00%	50.8%	51.52%
H_8 = 3.33%	3.77%	3.44%
O_7 = 46.67%		

Отсутствіе азота было доказано по способу Dumas'а причемъ, весь газъ былъ поглощенъ ѣдкимъ каліемъ. Кислый котарновокислый калій $C_{10}H_7O_7K + 2^1/_2 H_2O$ (по Roser'у) кристаллизуетъ въ длинныхъ плоскихъ иглахъ. Онъ очень легко растворимъ въ водѣ, водный растворъ показываетъ сильно кислую реакцію.

Итакъ, удалось добыть и изслѣдовать нѣсколько производныхъ котарнина, аналоги которыхъ въ ряду гидрастина уже извѣстны нѣкоторое время.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. СЕНТЯБРЬ. Т. XI, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Septembre. T. XI, № 2.)

Sur la détermination de la forme du disque solaire.

Par le prof. **W. Ceraski.**

(Présenté le 22 septembre 1899).

Pour avoir le moyen de déterminer avec précision et facilité la forme du disque solaire et d'y découvrir des changements partiels ou temporaires, si toutefois il en existe, nous avons construit un objectif coupé en deux. Seulement les moitiés ne sont pas mobiles comme dans l'héliomètre, mais elles forment avec la monture un système rigide et invariable.

Les lentilles de chaque demi-objectif ont les surfaces en contact de même courbure et sont collées l'une à l'autre. Du côté oculaire, la surface des demi-lentilles est plane et les bords en sont fixés à demeure à une plaque solide, percée au milieu pour laisser passer les rayons du soleil. Cette plaque avec l'objectif peut être tournée en angle de position au moyen d'une longue manette dont le bout est près de l'oculaire. Les centres optiques des demi-objectifs sont à une telle distance l'un de l'autre que les bords des deux images du soleil en périhélie sont presque en contact. Puis, comme le rayon solaire décroît, l'intervalle entre les deux bords augmente, et on le mesure à l'aide d'un micromètre filaire ordinaire. Il est évident que l'accroissement de l'intervalle est égal à deux fois la diminution du rayon solaire.

Notre objectif, dont la longueur focale a un peu plus de quatre mètres et l'ouverture libre 80 mill., a été installé sur notre réfracteur de dix pouces qui portait à son extrémité oculaire le micromètre mentionné. Il faut remarquer que l'objectif héliométrique et le micromètre n'étaient réunis par aucun tube.

Cet objectif a été construit par M. M. Reinfelder et Hertel à Munich qui, après une correction ultérieure, ont donné aux demi-lentilles une position exacte et définitive, de sorte que la complète variation annuelle de l'intervalle entre les deux disques ne se mesure que par cinq ou six tours de la vis micrométrique.

Cet objectif est un des dons faits à notre Observatoire par M. A. Nasarov.

La construction ayant duré assez longtemps, nous n'avons pu commencer les observations qu'en janvier de l'année courante et déjà en avril le réfracteur devait être démonté. Comme il est impossible de dire quand nous serons à même de reprendre ces intéressantes mesures, il nous a paru utile d'en dire quelques mots.

Toutes les observations ont été faites par M. Modestov, assistant de notre Observatoire. Pour donner quelques exemples de ces déterminations, sans les choisir cependant, nous citons les résultats des mesures obtenues le premier et le dernier jour d'observations et le jour médian. On mesurait l'intervalle entre les deux images dans le sens de l'équateur solaire, dans les directions formant avec l'équateur des angles de 30° et de 60°, enfin suivant l'axe passant par les pôles, et on a obtenu en secondes d'arc les valeurs suivantes déjà affranchies de réfraction:

1899.	Janvier 10,$2^h 25^m$ t. m. de Moscou.	Mars 6,$0^h 7^m$.	Avril 24,$1^h 38^m$
E.	4",88	21",28	47",24
E—30°—*P*	5,21	20,66	46,62
E—60°—*P*	3,36	20,46	46,76
P.	3,56	20,52	48,16
	4,26	20,72	47,20

Pour avoir les variations de diamètre il faut, comme il a été dit plus haut, diviser tous ces nombres par deux.

Janvier 10 la distance zénithale du soleil était de 83°.

L'ellipticité de l'image solaire produite par l'objectif ou par son installation peut être déterminée par des mesures d'étoiles convenablement choisies, et précisément M. Modestov a effectué de telles observations.

J'ai montré il y a quelque temps qu'un miroir ardent permet d'estimer le plus directement la limite inférieure de la température du soleil. Pareillement, il me semble qu'un objectif héliométrique fournit le moyen le plus simple de déterminer la forme du disque solaire, d'autant plus qu'il est possible de donner à un tel objectif la longueur focale voulue et d'améliorer sa construction optique.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. СЕНТЯБРЬ. Т. XI, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Septembre. T. XI, № 2.)

Aktinometer-Beobachtungen im Observatorium zu Katharinenburg.

Von **P. Müller.**

Mit einer Tafel.

(Vorgelegt der Akademie am 22. September 1899.)

Im Jahre 1895 erhielt das Observatorium zu Katharinenburg vom Physikalischen Central-Observatorium in St. Petersburg ein «Relatives Aktinometer Angström-Chwolson-Freiberg» zugeschickt.

Nach Reparatur einiger Beschädigungen, die während der Übersendung stattgefunden hatten, wurden die Beobachtungen der Intensität der Sonnenstrahlung mit diesem Apparate im Jahre 1896 begonnen.

Die Prüfung des Aktinometers hatte im Physikalischen Central-Observatorium in St. Petersburg im Jahre 1895 stattgefunden, und aus Vergleichen mit dem dortigen Aktinometer war als Reductionsfactor zur Verwandlung unserer relativen Strahlungsmessungen in absolute, d. h. zur Ermittlung der Sonnenstrahlung in Gramm-Calorien pro $cm.^2$ und Minute, der Zahlenfactor

$$1.45$$

gewonnen worden.

Da hier in unserem Observatorium keine Möglichkeit einer Verification dieses Zahlenfactors besteht, und weil auch bisher keine Änderung am Apparate vorgekommen ist, so wurde bei der Reduction aller hier ausgeführten Messungen jener obige Werth benutzt.

Ein Blick auf die am Schlusse gegebenen Tabellen zeigt, dass die Anzahl der vorliegenden Beobachtungen in den Jahren 1896—98 verhältnissmässig nicht gross ist, daher mögen nun zunächst die Ursachen hierfür dargelegt werden.

Die Ausführung der Beobachtungen mit dem Aktinometer hat Herr Director Abels mir allein übertragen; häufig jedoch bin ich durch die Erfüllung meiner gewöhnlichen Obliegenheiten gezwungen gewesen, trotz günstiger Witterung jene Messungen zu unterlassen.

Selbstverständlich unterblieben diese Messungen längere Zeit hindurch, wenn ich, wie im Sommer 1897, mehrere Monate auf Dienstreisen zur Revision meteorologischer Stationen abwesend war.

Auch der Umstand beeinträchtigt die Häufigkeit der Beobachtungen, dass beim Observatorium keine Dienstwohnung vorhanden ist, sondern dass meine Wohnung in der Stadt liegt; dadurch war es bisweilen nicht möglich, günstige Bewölkungsverhältnisse auszunutzen.

Bedeutend häufiger jedoch als diese persönlichen Umstände verhindern die Lage des Observatoriums und die meteorologischen Factoren die Ausführung der Beobachtungen.

Bei den Messungen wird der Apparat auf einem Pfeiler befestigt, der an der Südseite des umzäunten Platzes des Observatoriums eingegraben ist.

Weil unser Observatorium auf einem Hügel liegt, dessen Oberfläche baumlos ist, dessen Abhänge jedoch von einem Fichtenwäldchen bedeckt sind, so ist es der Bäume wegen nicht möglich, den ganzen Horizont zu übersehen, da dieser nur im SW und WSW, wo jene weiter zurücktreten, frei ist.

Deshalb können Aktinometerbeobachtungen kurz nach dem Aufgange oder vor dem Untergange der Sonne nicht ausgeführt werden.

Ernstlich hindert die Bewölkung die häufige Ausführung der Beobachtungen, denn die Anzahl der heiteren Tage ist nur sehr gering, wie die folgenden Daten zeigen[1]):

Im Mittel aus den Beobachtungen während 21 Jahren sind heitere Tage im

Januar	4	Mai	3	September	2
Februar	4	Juni	2	October	2
März	5	Juli	2	November	2
April	5	August	3	December	3

Jahr 37.

Selbst von dieser verhältnissmässig geringen Anzahl von heiteren Tagen können im Winter diejenigen nicht benutzt werden, an welchen die Lufttemperatur unter — 20° C. sinkt und im Sommer diejenigen, wo die Temperatur über 30° C. steigt, da die Thermometerscalen nur das Intervall von — 20° bis + 30° umfassen.

Übrigens gestattet grössere Kälte auch schon deshalb nicht zu beobachten, weil dann die Feuchtigkeit des Athems sich auf der Lupe und den Thermometern als dünne Eisschicht niederschlägt und Ablesungen unmöglich macht.

1) А. Шенрокъ: Объ облачности въ Россійской Имперіи, pag. 32.

Endlich muss noch erwähnt werden, dass auch starker Wind die Vornahme der Messungen beeinträchtigt, welcher im Sommer Staub und im Winter feine Schneekrystalle auf die geschwärzten Flächen der Thermometer hinführt.

Ferner erschüttern heftige Winde, besonders solche aus Westen, denen der Apparat frei ausgesetzt ist, diesen stark und gestatten dann keine genaue Ablesung der Thermometer.

Nachdem nun dargelegt ist, weshalb in unserm Observatorium Aktinometermessungen nicht sehr häufig ausgeführt werden können, mögen jetzt die in den Jahren 1896—98 erhaltenen Resultate betrachtet werden.

Bekanntlich wird bei den Beobachtungen mit dem Aktinometer Angström-Chwolson-Freiberg einmal das eine Thermometer der Strahlung der Sonne ausgesetzt und gleichzeitig das zweite beschattet — während der Dauer von 2,5 Minuten—, und darauf wird nach 1 bis 2 Minuten das vorher beschattete Thermometer exponirt und gleichzeitig das vorher exponirte nun beschattet, ebenfalls wieder während 2,5 Minuten. Diese vollständige Doppelserie umfasst demnach eine Zeit von 6—7 Minuten.

Um alle etwaigen Localeinflüsse und eine etwa mögliche verschiedene Empfindlichkeit der Thermometer zu eliminiren, gebe ich im Folgenden stets nur den Mittelwerth aus einer vollen Doppelserie von Beobachtungen; die neben den Intensitätswerth geschriebene Zeit gilt für die Mitte der Doppelserie.

Die Beobachtungen der Zeit sind nach einem halbe Secunden schlagenden Box-Chronometer ausgeführt und geben mittlere Ortszeit.

Die Sonnenhöhen (h) sind ohne Berücksichtigung der Refraction berechnet.

Ferner sind in den am Ende beigelegten Tabellen nach den stündlichen Beobachtungen des Observatoriums noch die Werthe des Luftdrucks, der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, der Windrichtung und der Windstärke angegeben.

Erwähnt möge hier noch werden, dass in der Folge die Werthe der Intensität der Sonnenstrahlung mit S bezeichnet und stets in Gramm-Calorien pro Quadratcentimeter und Minute ausgedrückt sind.

Aus den beigelegten Tabellen habe ich zunächst alle diejenigen Beobachtungen unserer 3 Jahre 1896 — 98 ausgeschrieben, welche zwischen 10^h a. und 2^h p. ($= 12^h \pm 2$ Stunden) bei klarem Himmel ausgeführt worden sind; deren besitzen wir 165. Aus allen Werthen für einen und denselben Tag der 3 Jahre wurden dann Mittelwerthe gebildet, welche wir als für 12^h Mittags des betreffenden Datums gültig ansehen wollen.

Diese Mittelwerthe zeigt die folgende Tabelle 1.

Tabelle 1.

Datum.	*S*	Datum.	*S*	Datum.	*S*
1 II	1.26	29 III	1.37	18 VII	1.35
2 »	1.26	30 »	1.44	4 VIII	1.38
8 »	1.27	31 »	1.37	5 »	1.28
11 »	1.29	8 IV	1.38	24 »	1.34
4 III	1.34	9 »	1.50	29 »	1.32
8 »	1.40	12 »	1.42	8 IX	1.20
12 »	1.49	13 »	1.44	18 »	1.29
13 »	1.42	25 »	1.36	22 »	1.30
14 »	1.41	29 »	1.35	23 »	1.30
16 »	1.47	13 V	1.34	24 »	1.25
21 »	1.39	30 »	1.41	27 X	1.26
26 »	1.36	29 VI	1.26	10 XI	1.24
27 »	1.41	9 VII	1.18		

Versuchen wir aus diesen Werthen uns eine Vorstellung über den jährlichen Gang der Strahlungsintensität zu verschaffen, indem wir diese Werthe auf Millimeterpapier auftragen und durch die erhaltenen Punkte eine ausgeglichene Curve legen, so erkennen wir (siehe die Tafel), dass die Curve nur ein Maximum im März und April und ein Minimum wohl im December zeigt.

Das Ansteigen der Intensität vom Minimum zum Maximum erfolgt sehr schnell, während das Abfallen vom Maximum zum Minimum allmählich geschieht. Der Werth des Maximums der Curve ist 1.44 Calorien, derjenige des Minimums etwa 1.24 Calorien.

Erinnern wir uns daran, dass alle der Curve zu Grunde liegenden Werthe Mittelbildungen aus den Beobachtungen zwischen 10^h a. und 2^h p. sind, so ist es verständlich, dass das Maximum einzelner Beobachtungen noch grösser sein kann, und in der That ist der im Verlaufe unserer 3 Jahre beobachtete grösste Werth der Strahlungsintensität bei völlig klarem Himmel gleich 1.58 Calorien am 9. April 1897 um 11^h48^m a. gewesen.

Bisher haben wir den jährlichen Gang geschildert ohne die Sonnenhöhe zu berücksichtigen, deren Grösse natürlich die Strahlungintensität beeinflusst.

Für unser Observatorium ergiebt die Berechnung der Sonnenhöhen im Mittag mittlerer Ortszeit folgende Tabelle:

Sonnenhöhen im mittleren Mittag.

Tabelle 2.

Datum.	h	Datum.	h	Datum.	h
1 I	10°2	11 V	51°0	18 IX	35°1
11 »	11.3	21 »	53.3	28 »	31.2
21 »	13.2	31 »	55.1	8 X	27.3
31 »	15.7	10 VI	56.2	18 »	23.6
10 II	18.7	20 »	56.6	28 »	20.0
20 »	22.2	30 »	56.4	7 XI	16.8
2 III	25.9	10 VII	55.4	17 »	14.1
12 »	29.8	20 »	53.9	27 »	12.0
22 »	33.8	30 »	51.7	7 XII	10.5
1 IV	37.7	9 VIII	49.1	17 »	9.8
11 »	41.5	19 »	46.0	27 »	9.8
21 »	45.0	29 »	42.6		
1 V	48.2	8 IX	38.9		

Auf der Tafel ist dieser jährliche Gang durch eine Curve graphisch dargestellt.

Wünschen wir aus unsern Daten der Strahlungsintensität S den Einfluss der Variation der Sonnenhöhen h zu eliminiren, so können wir dieses dadurch erreichen, dass wir wie Herr Schukewitsch[2]) alle Werthe von S auf ein und dieselbe Sonnenhöhe reduciren.

Zu diesem Zwecke habe ich, nach dem Vorgange des Herrn Schukewitsch «für die einzelnen Tage, an welchen bei verschiedenen Sonnenhöhen beobachtet worden war, die erhaltenen Werthe auf Millimeterpapier aufgetragen, wobei die Abscissen die Sonnenhöhen, die Ordinaten die einzelnen Werthe der Intensität bildeten. Durch die aufgetragenen Punkte habe ich hierauf Curven gezeichnet und diesen Curven nun die den Sonnenhöhen 15° 18° 24° 30° 35° 40° 45° 50° 55° entsprechenden Werthe der Intensität entnommen».

Zeichnen wir beispielsweise nach unsern Beobachtungen am 14. März 1896, die zwischen 20° und 30° Sonnenhöhe angestellt sind, eine Curve, so können wir dieser die Intensitätswerthe S bei den Sonnenhöhen

$$h = 21° \quad 24° \quad 27° \quad 30°$$
$$S = 1.30 \quad 1.37 \quad 1.41 \quad 1.45$$

entnehmen; bilden wir nun Differenzen, so finden wir, dass einer Änderung der Sonnenhöhe von 21° auf 24° eine Änderung von S um 0,07, einer solchen von 24° auf 27° ein $\Delta S = 0{,}04$ etc. entspricht.

2) Aktinometrische Beobachtungen in Pawloswsk. Rep. f. Meteorologie. Bd. XVII, № 5.

Ebenso erhalten wir z. B. aus den Beobachtungen am 29. Juni 1896, die zwischen den Sonnenhöhen von 15° und 56° ausgeführt sind, wiederum Werthe der Änderung der Intensität (ΔS) für die Änderungen von h zwischen 15° — 18°, zwischen 18° — 21° etc. Auf diese Art gewinnen wir aus unsern Beobachtungen je eine Anzahl von Werthen der Änderung der Sonnenstrahlung (ΔS) mit der Änderung der Sonnenhöhe (Δh) zwischen 15°—18°, 18°—21°, 21°—24° etc.

Bilden wir dann aus allen Werthen von ΔS für $\Delta h = 15°—18°$ einen Mittelwerth und ebenso für $\Delta h = 18°$ bis 21°, für $\Delta h = 21°$ bis 24° etc. so resultiren folgende Zahlen:

Δh von	15°—18°	18°—21°	21°—24°	24°—27°		
ΔS	0,06	0,06	0,05	0,04		
Δh von	27°—30°	30°—35°	35°—40°	40°—45°	45°—50°	50°—55°
ΔS	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03

Zur Reduction der einzelnen Beobachtungen S auf ein und dieselbe Sonnenhöhe h, z. B. auf $h = 24°$, wie es Herr Schukewitsch gethan hat, sind die obigen Correctionen den beobachteten Intensitäten einfach algebraisch hinzugefügt. Um z. B. eine bei 15° Sonnenhöhe erhaltene Intensität auf die Sonnenhöhe von 24° zu reduciren ist die Correction

$$+ 0,06 + 0,06 + 0,05 = 0,17 \text{ anzubringen,}$$

und um eine bei 42° gemessene Intensität auf dieselbe Sonnenhöhe (24°) zu reduciren, folgt die Correction

$$- 0,04 - 0,03 - 0,04 - 0,04 - 0,02 = - 0,17.$$

Nachdem wir nun durch die obigen Correctionen die Möglichkeit erlangt haben, eine bei einer beliebigen Sonnenhöhe beobachtete Intensität auf eine bestimmte Sonnenhöhe z. B. die von 24° zu reduciren, so sind wir jetzt im Stande, aus unsern am Ende beigelegten Tabellen alle Beobachtungen bei klarem Himmel zu verwenden ohne Rücksicht auf die Tagesstunde wie früher bei Tabelle 1.

Alle solche Beobachtungen (bei klarem Himmel) reducirt auf 24° Sonnenhöhe zeigt die folgende Tabelle 3.

Tabelle 3.

Datum.	S		Datum.	S		Datum.	S	
1 II	1.41		14 III	1.27		8 IV	1.25	
	1.42			1.39			1.23	1.23
	1.43	1.43		1.38	1.35		1.21	
	1.45			1.38		9 IV	1.31	1.32
2 II	1.43			1.35			1.32	
	1.46	1.43		1.33		12 IV	1.27	
	1.39		16 III	1.36			1.22	1.25
8 II	1.46			1.46			1.27	
	1.34	1.38		1.40	1.40		1.24	
	1.37			1.38		13 IV	1.26	
	1.36			1.37			1.21	
11 II	1.39			1.39			1.26	
	1.37		21 III	1.35			1.31	
	1.38	1.40		1.31			1.28	
	1.44			1.34	1.30		1.38	
	1.44			1.26			1.26	1.28
4 III	1.26			1.25			1.28	
	1.30		26 III	1.33			1.29	
	1.26	1.32		1.22	1.26		1.26	
	1.40			1.23			1.27	
	1.35		27 III	1.30			1.26	
	1.36			1.31	1.30		1.31	
8 III	1.40			1.31			1.33	
	1.39			1.30		25 IV	1.14	1.16
	1.35	1.36	29 III	1.25			1.17	
	1.27			1.27	1.26	29 IV	1.14	
	1.38			1.26			1.17	
12 III	1.42		30 III	1.35	1.31		1.19	
	1.45			1.27			1.14	
	1.42		31 III	1.29	1.30		1.13	
	1.40	1.43		1.30			1.07	
	1.42		1 IV	1.30			1.13	
	1.47			1.35			1.15	1.16
	1.43			1.32	1.31		1.19	
13 III	1.35			1.30			1.13	
	1.34			1.37			1.13	
	1.37	1.34		1.24			1.18	
	1.32		4 IV	1.26			1.22	
	1.28			1.26	1.27		1.12	
	1.36			1.29			1.26	

Tabelle 3.

Datum.	*S*		Datum.	*S*		Datum.	*S*	
13 V	1.10	1.11	9 VII	0.97	0.93	18 IX	1.20	1.22
	1.09			0.89			1.21	
	1.13		18 VII	1.05	1.05		1.24	
30 V	1.15	1.16		1.04			1.25	
	1.18			1.08		22 IX	1.18	1.21
	1.14			1.06			1.21	
	1.17			1.04			1.21	
	1.16		4 VIII	1.17	1.12		1.26	
	1.18			1.12			1.20	
29 VI	1.08	1.01		1.05			1.20	
	1.02			1.15		23 IX	1.15	1.21
	1.02		5 VIII	1.02	1.02		1.27	
	1.03			1.00			1.28	
	1.05			1.03			1.23	
	0.96		24 VIII	1.14	1.12		1.23	
	1.01			1.11			1.17	
	0.98			1.08			1.13	
	0.99			1.14		24 IX	1.16	1.16
	1.04		29 VIII	1.13	1.17		1.16	
	0.99			1.15			1.14	
	0.94			1.11			1.13	
	0.98			1.11			1.17	
	0.99			1.26			1.21	
	1.01			1.27		2 X	1.22	1.22
30 VI	1.03	1.04	8 IX	1.04	1.06		1.22	
	1.02			1.08			1.22	
	1.03			1.08		27 X	1.38	1.39
	1.04			1.07			1.40	
	1.03			1.04			1.31	
	1.08			1.07		10 XI	1.37	1.40
	1.03						1.41	
							1.42	

Ausser der an den Daten der Tabelle 3 angebrachten Correction zur Reduction der Intensitätsbeobachtungen auf ein und dieselbe Sonnenhöhe, ist noch eine Correction erforderlich wegen der im Laufe des Jahres sich ändernden Entfernung der Erde von der Sonne.

Folgen wir zur Ermittlung dieser Correction ebenfalls dem Vorgange des Herrn Schukewitsch[3]) so müssen wir die Intensitäten auf die mittlere

3) L. c. pag. 20.

Entfernung der Erde von der Sonne zurückführen. Herr Schukewitsch sagt: «Nimmt man statt der Entfernung den in den astronomischen Jahrbüchern gegebenen scheinbaren Halbmesser (ρ) der Sonne, und bezeichnet α den mittleren Halbmesser, so hat man, um die Radiation auf den mittleren Halbmesser d. h. die mittlere Entfernung zurückzuführen, den Factor

$$\left(\frac{\alpha}{\rho}\right)^2.»$$

Hierin ist $\alpha = \frac{\rho\,(\text{Perihel}) + \rho\,(\text{Aphel})}{2}$.

Der Werth dieses Factors, für dessen Änderung im Laufe des Jahres ich eine Curve berechnet habe, variirt zwischen den Werthen 0,967 (im Perihel) und 1,034 (im Aphel).

Wenn wir demnach jetzt die Mittelwerthe der Tabelle 3 mit dem ihrem Datum entsprechenden Factor multipliciren, so gewinnen wir Daten zur Construction der jährlichen Variation der Sonnenstrahlung, die vom Einfluss der Verschiedenheit der Sonnenhöhen und der Änderung der Entfernung der Erde von der Sonne befreit sind.

Diese Daten zeigt die folgende Zusammenstellung:

Tabelle 4.

Datum.	*S*	Datum.	*S*	Datum.	*S*
1 II	1.39	30 III	1.31	9 VII	0.96
2 »	1.39	31 »	1.30	18 »	1.08
8 »	1.34	1 IV	1.31	4 VIII	1.15
11 »	1.36	4 »	1.27	5 »	1.05
4 III	1.30	8 »	1.24	24 »	1.14
8 »	1.34	9 »	1.33	29 »	1.19
12 »	1.42	12 »	1.26	8 IX	1.07
13 »	1.33	13 »	1.29	18 »	1.23
14 »	1.34	25 »	1.18	22 »	1.22
16 »	1.39	29 »	1.18	23 »	1.22
21 »	1.29	13 V	1.13	24 »	1.17
26 »	1.26	30 »	1.19	2 X	1.22
27 »	1.30	29 VI	1.04	27 »	1.37
29 »	1.26	30 »	1.07	10 XI	1.37

Tragen wir die obigen Werthe auf Millimeterpapier auf, wobei die Datumangaben die Abscissen und die Werthe von *S* die Ordinaten bilden und legen wir durch die erhaltenen Punkte eine ausgeglichene Curve, so ge-

winnen wir schliesslich aus dieser Curve, die auf der Tafel gezeichnet ist, folgende Intensitätswerthe:

Tabelle 5.

Datum.	S	Datum.	S
1 II	1.41	30 VI	1.04
10 »	1.40	20 VII	1.05
2 III	1.37	9 VIII	1.09
22 »	1.32	29 »	1.12
11 IV	1.25	18 IX	1.20
1 V	1.19	8 X	1.28
21 »	1.13	28 »	1.36
10 VI	1.08	10 XI	1.41

Hiernach besitzt die Intensität der Sonnenstrahlung im Laufe des Jahres ihr Minimum im Juli; das Maximum dürfte wahrscheinlich im December und Januar auftreten, soweit die Tendenz unserer Curve erkennen lässt. Da jedoch keine Beobachtungen für diese beiden Monate vorliegen, können wir die Zeit des Maximums nicht näher fixiren.

Sowohl Herr Schukewitsch[4]) als auch Herr Ssaweljew[5]) haben bei ihren Messungen in Pawlowsk resp. in Kiew noch ein secundäres Maximum im September gefunden, welches unsere Curve nicht zeigt. Sehr möglich ist es, dass später nach einigen Jahren, wenn auch für unser Observatorium ein umfangreicheres Beobachtungsmaterial vorliegt, die Curven dann einen etwas anderen Gang der Intensität der Sonnenstrahlung zeigen werden, als die auf der beigelegten Tafel jetzt construirten ergeben, und vielleicht wird dann auch ein secundäres Maximum im September nachweisbar sein.

Zur Untersuchung der Abhängigkeit der Intensität der Sonnenstrahlung von den meteorologischen Factoren, dem Luftdruck, der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit und dem Winde, genügen die vorliegenden Beobachtungen nicht, doch hoffe ich später eine solche Untersuchung ausführen zu können. Deutlich jedoch ist auch aus unsern Curven des jährlichen Ganges der Strahlungsintensität zu erkennen, dass die Durchlässigkeit der Atmosphäre im Anfange des Frühlings grösser ist als im Sommer.

4) L. c. pag. 27.
5) Метеор. Вѣстникъ 1891, pag. 160.

Mittlere Ortszeit.			Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung.	Wind.		Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit. abs.	rel.
1896								mm		mm	%
13 März	12^h	58^m	29°8	1.42	Wolkenlos.	SE	2	752	— 8°	1.2	50
	1	6	29.5	1.41	»						
	1	18	29.0	1.43	»						
	3	12	20.2	1.25	»	S	5	752	— 9	1.2	49
		20	19.4	1.19	»						
		26	18.8	1.27	»						
14 »	1	2	30.0	1.34	»	SE	4	756	—10	1.3	59
		10	29.6	1.46	»						
		24	29.0	1.44	»						
	3	0	21.6	1.35	»	SE	5	756	— 8	1.4	55
		6	21.1	1.30	»						
		18	19.8	1.26	»						
16 »	2	18	26.2	1.00	Vor ⊙ Ci-S 4°	W	3	756	— 1	1.4	35
		24	25.6	1.06	»						
		37	24.6	1.20	»						
18 »	1	37	29.8	1.21	Ci-S und Ci-Cu 7°	SE	3	755	1	1.5	30
		44	29.3	1.16	»						
		52	28.9	1.08	dichtere Wolken.						
	3	20	20.9	1.08	»	SE	4	755	2	1.4	25
		26	20.2	0.99	Ci-S 4° auch vor ⊙						
		34	19.4	1.04	»						
19 »	1	25	30.8	1.12	Vor ⊙ vorüberzie-	S	1	756	2	1.6	28
		32	30.4	1.25	hende Ci-S u. Ci-Cu 9°						
		50	29.4	1.18	»						
		56	28.9	0.86	dichtere Wölkchen						
	2	4	28.4	0.76	»	S	2	756	3	1.6	28
21 »	10	44	31.2	1.42	Wolkenlos.	W	4	746	— 2	1.9	44
		50	31.6	1.39	»						
	11	8	32.4	1.42	»	W	4	746	— 1	1.9	43
		52	33.6	1.36	»						
	12	0	33.7	1.35	»	SW	6	745	1	1.9	37
		6	33.7	1.42	»						
30 »	11	30	36.8	1.48	»	WSW	6	736	— 9	1.2	51
		40	37.0	1.40	»						
31 »	1	2	36.3	1.33	»	W	7	739	— 6	1.3	45
		8	36.1	1.41	»						
1 April	11	52	37.9	1.43	⊙ frei. Ci-Cu 3.	SE	4	735	— 3	2.4	64
	12	59	36.8	1.47	»	SSE	3	735	— 1	2.5	60
	1	13	36.2	1.43	»						

Mittlere Ortszeit.			Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung.	Wind.	Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit. abs.	rel.
1896							mm		mm	%
1 April	2h	2m	33°0	1.39	⊙ frei, Ci-Cu 4.	SSE 2	735	0°	2.6	55
		8	32.5	1.46	»					
		59	27.7	1.28	» 1.	W 6	735	1	2.2	44
13 »	10	32	39.4	1.40	Wolkenlos.	NNE 3	740	0	2.2	49
		42	40.0	1.36	»					
		54	40.8	1.42	»					
	11	8	41.3	1.47	»	NE 3	740	0	2.2	47
		59	42.4	1.44	»					
	12	6	42.4	1.55	»	E 3	740	1	2.2	43
		59	41.1	1.42	»					
	1	8	40.7	1.44	»	SSE 5	740	0	2.2	47
		58	37.2	1.42	»					
	2	8	36.4	1.38	»	S 5	740	1	2.2	45
		57	31.5	1.35	»					
	3	6	30.5	1.33	»	S 4	741	1	2.2	44
		53	24.8	1.32	»					
	4	1	23.8	1.33	»	S 3	740	1	2.2	43
25 »	11	8	45.5	1.34	Am Horizont. dünner	W 6	744	8	2.3	30
		25	46.2	1.37	weisser Schleier.					
28 »	11	48	47.5	1.33	S-Cu 5.					
	12	2	47.5	1.30	»	SSE 5	747	14	3.9	32
		45	46.6	1.36	S-Cu 6.					
29 »	11	2	46.6	1.35	Wolkenlos.	SSE 5	746	13	2.5	22
		8	46.9	1.38	»					
		40	47.7	1.40	»					
		48	47.8	1.36	»					
	12	0	47.8	1.35	»	S 6	746	14	2.6	23
		6	47.8	1.29	»	Windstösse				
	1	4	45.9	1.34	»	S 7	746	14	2.9	25
		10	45.6	1.35	»					
		17	45.2	1.38	»					
		26	44.6	1.32	»					
	2	2	41.7	1.30	Cu 1.	S 6	745	14	2.7	22
		8	41.1	1.34	»					
	3	0	35.5	1.33	»	SSE 8	745	13	2.7	24
		6	34.8	1.23	Cu 2.	Windstösse				
		49	29.5	1.33	»					
13 Mai	11	19	51.1	1.33	Wolkenlos.					
		28	51.4	1.32	»					
		56	51.7	1.36	»					

Mittlere Ortszeit.			Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung.	Wind.		Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit. abs.	Luftfeuchtigkeit. rel.
1896								mm		mm	%
29 Juni	9^h	2^m	43°2	1.25	Wolkenlos.	N	2	737	23°	10.0	46
		10	44.2	1.20	»						
	10	0	49.7	1.25	»	N	2	737	24	10.6	47
		8	50.4	1.26	»						
	11	1	54.5	1.30	»	ENE	1	737	25	10.7	45
		20	55.5	1.22	»						
		56	56.4	1.28	kl. Cu am Horiz.						
	12	11	56.3	1.25	»	NE	2	737	26	11.4	41
	1	6	54.4	1.25	»	ENE	1	737	27	8.5	33
	3	26	40.3	1.19	⊙ frei Cu 4.	SSE	2	736	28	10.9	38
	4	7	35.0	1.10	»	S	1	736	28	10.3	37
	5	3	27.3	0.98	⊙ frei Cu 2.	NNE	1	735	28	10.4	38
		49	20.0	0.91	»						
	6	11	18.1	0.88	»	0		736	29	10.8	37
		38	14.7	0.84	»						
30 »	8	9	36.3	1.15	O. Dunst am Hor.	N	1	734	24	12.7	58
		18	37.6	1.14	»						
		56	42.5	1.20	»						
	9	14	44.6	1.23	O; im SE kl. Cu.	N	1	734	26	12.3	50
		54	49.0	1.25	»						
	10	9	50.4	1.31	Cu. 1 am Hor.	ENE	2	734	28	13.7	49
		51	51.0	1.28	S.-Cu 1 Hor.	ESE	1	734	28	11.9	42
17 Juli	11	12	53.0	1.28	S-Cu, Ci-Cu 5	W	1	728	16	5.9	46
	12	8	54.3	1.30	vor ⊙ Schleier	WSW	3	728	17	6.4	46
6 Aug.	10	26	45.6	1.18	»	N	2	740	19	9.7	56
		38	46.4	1.13	»						
	11	2	47.9	1.17	»	N	2	740	20	9.7	56
		34	49.3	1.18	»						
	12	2	49.7	1.22	»	N	2	740	21	9.6	53
		12	49.7	1.22	»						
	1	0	48.4	1.22	» Cu 1	ENE	1	739	22	9.7	50
		58	44.5	1.14	» Cu 1	NNE	1	739	22	8.7	46
	2	30	41.4	1.23	» O						
7 Aug.	10	14	41.4	1.08	Vor ⊙ und am Hor.	O		740	21	10.7	59
		41	46.4	1.03	weisser Schleier.						
	11	6	48.0	1.09	»	W	1	740	22	10.1	52
24 Aug.	11	33	43.7	1.36	⊙ frei, am Hor.	SE	6	741	18	7.3	47
		50	44.0	1.33	S-Cu 2						
	12	18	43.9	1.30	»						
		54	43.0	1.36	»	E	6	741	19	6.7	40

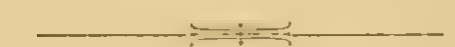
Mittlere Ortszeit.			Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung.	Wind.	Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit.	
									abs.	rel.
1896							mm		mm	%
29 Aug.	10h	59m	40°8	1.32	Wolkenlos	NNW 4	742	22°	10.6	55
	11	47	42.2	1.35	»					
	12	1	42.3	1.31	»	NNW 3	742	23	10.9	52
	1	4	40.8	1.30	»					
	3	20	19.9	1.19	»	NNW 4	742	25	10.7	47
		41	18.4	1.20	»					
17 Sept.	11	4	34.4	1.27	Vor ⊙ dünner Schl.	WNW 2	741	14	5.9	49
		21	34.8	1.20	Ci-S. 3° »					
		37	35.1	1.18	»					
		52	35.2	1.17	Ci-S. 5° »					
23 »	11	4	32.1	1.24	S 1	WNW 1	742	10	6.0	65
		15	32.4	1.36	»					
		27	32.6	1.38	»					
		56	32.8	1.33	»					
	12	12	32.7	1.33	Ci-S 2°	W 2	742	11	5.5	55
	1	6	30.9	1.25	»					
		26	29.8	1.20	»					
24 »	11	17	32.1	1.25	Ci 1 » ⊙ frei	WNW 3	744	15	6.9	54
		33	32.2	1.25	»					
		55	32.3	1.23	»					
	12	9	32.2	1.22	»	W 3	744	17	7.7	54
		54	31.0	1.25	»					
	1	8	30.3	1.28	0 »	W 2	741	18	8.3	53
2 Oct.	11	2	28.5	1.26	⊙ frei, Ci-S 3	NW 6	744	9	4.7	55
		18	29.0	1.28	»					
		40	29.2	1.28	»					
19 »	11	32	22.8	1.31	⊙ frei, S.-Cu 2	SW 1	744	4	3.1	51
	1	2	20.9	1.33	» S.-Cu 3					
		40	18.7	1.17	vor ⊙ Schleier					
27 »	12	41	19.1	1.29	⊙ frei, am Horiz.					
		58	18.4	1.29	Dunst.	SW 3	752	4	2.5	41
	1	16	17.6	1.23	»					
		31	16.8	1.25	»					
2 Dec.	11	24	10.9	1.05	Ci-S. 1, vor ⊙ Schl.	SW 6	739	—13	1.0	64
1897										
1 Febr.	11	50	16.0	1.26	Am Horiz. Schleier.	0	743	— 9	1.6	72
	12	6	16.2	1.27						
		51	15.8	1.28						

Mittlere Ortszeit.			Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung.	Wind.	Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit. abs	Luftfeuchtigkeit. rel.
1897							mm		mm	%
1 Fevr.	1^h	22^m	14°9	1.24		O	742	— 7°	1.7	61
2 »	1	6	15.7	1.28	Ci-S. 2, am Horiz.	SE 3	749	—10	1.2	60
		26	15.0	1.29	dünner Schleier.					
		46	14.0	1.20	»					
8 »	11	36	17.9	1.35	»	S 3	742	—14	1.2	78
		55	18.2	1.23	»					
	12	15	18.3	1.26	»					
	1	0	17.7	1.25	»	SW 5	742	—13	1.1	67
11 »	11	53	19.2	1.30	0, am Hor. Schl.	W 3	749	—16	0.9	76
	12	50	18.9	1.25	»					
	1	2	18.5	1.29	»	W 3	748	—15	1.0	73
		34	17.4	1.31	»					
		48	16.6	1.31	»					
	2	8	15.4	1.17	vor ⊙ Schleier.	WNW 2	749	—14	1.1	69
4 März	11	28	26.2	1.28	S.-Cu 1. ⊙ frei.	WNW 4	740	—14	1.2	72
		45	26.6	1.31	»					
	1	2	26.0	1.29	»	W 5	740	—12	1.2	68
		26	25.4	1.41	»					
		42	24.3	1.35	»					
		58	23.2	1.35	»					
12 »	11	45	29.8	1.19	Wolkenlos.	SE 2	750	—14	1.2	70
	12	3	29.9	1.52	»					
		48	29.6	1.49	»					
	1	16	28.6	1.46	»	SSE 2	750	—12	1.3	68
		34	27.7	1.48	»					
		49	26.8	1.51	»					
	2	7	25.6	1.46	»					
16 »	12	44	31.1	1.43	»					
		57	30.8	1.53	»					
	1	8	30.4	1.51	»	NNE 4	746	— 8	1.2	49
		24	29.7	1.45	»					
		38	28.9	1.43	»					
		48	28.3	1.45	»					
18 »	11	28	31.8	1.35	S.-Cu 4 auch vor ⊙	NW 2	739	—10	1.2	59
		44	32.2	1.28	S.-Cu 7 »					
		56	32.3	1.28	S.-Cu 8 »					
22 »	11	30	33.5	1.40	Ci-S. 7 »	S 3	745	3	1.8	32
		48	33.8	1.39	Ci-S. 6 »					
27 »	11	32	35.5	1.41	Wolkenlos.	SE 4	743	— 5	2.0	59
		48	35.8	1.42	»					

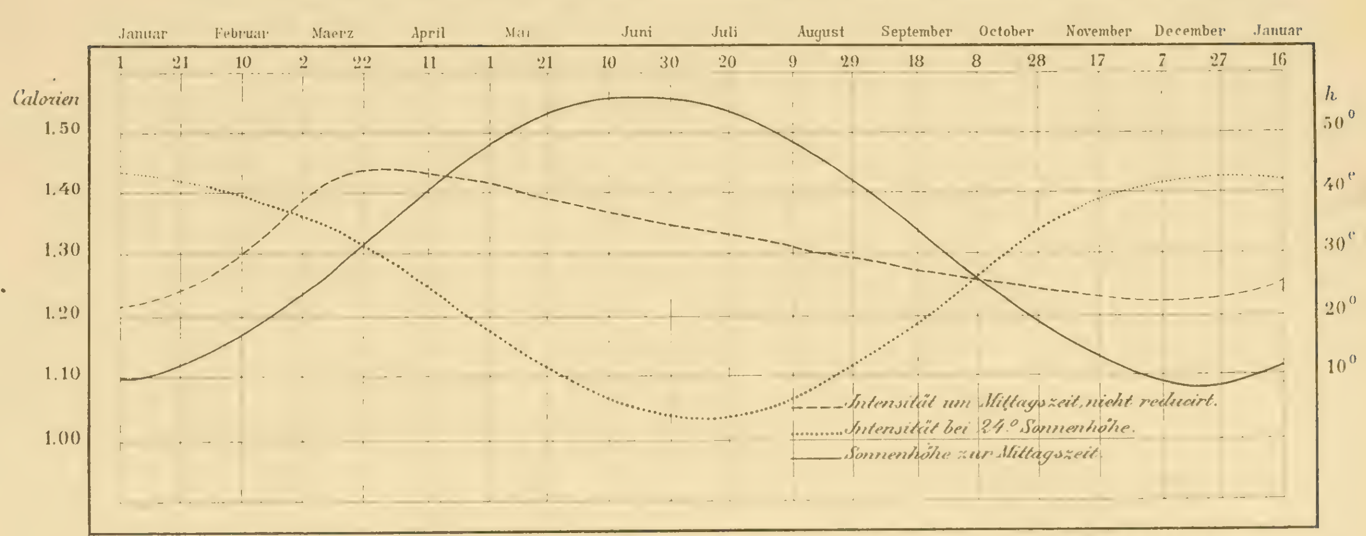
Mittlere Ortszeit.				Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung.	Wind.		Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit.	
											abs.	rel.
1897									mm		mm	%
27	März	1h	11m	34°4	1.42	Wolkenlos	SE	6	742	— 4°	1.8	52
			26	33.5	1.40	»						
5	April	1	22	37.0	0.92	Ci Schleier vor ⊙	SSW	1	745	16	3.3	20
			38	36.0	1.22	Ci-S. 4.	Windstösse					
			54	34.9	1.24	Ci-S. 2.						
9	»	11	49	40.8	1.58	Wolkenlos.	NE	4	756	— 3	1.5	38
		12	12	40.8	1.46	»						
		1	8	39.1	1.48	»						
12	»	11	40	41.8	1.44	»	WNW	3	751	11	3.0	30
			58	42.0	1.39	»						
		12	9	42.0	1.44	»						
			48	41.1	1.40	»						
6	Mai	11	40	49.7	1.32	⊙ frei, Cu 4.						
8	Sept.	11	38	38.5	1.18	⊙ frei S-Cu 1	SE	1	738	21	10.7	58
			54	38.6	1.22	»						
		12	6	38.6	1.22	»						
			18	38.5	1.21	»						
			32	38.2	1.18	»						
			45	37.8	1.20	»						
18	»	1	6	33.0	1.29	⊙ frei, S-Cu 1	SE	6	740	18	7.6	47
			21	32.2	1.29	»						
		2	34	26.3	1.26	»						
			48	21.9	1.26	». A-Cu 2						
22	»	11	8	32.6	1.27	⊙ frei, S.-Cu 1	W	2	734	14	8.2	72
			26	33.1	1.30	»						
			40	33.3	1.30	»						
		12	0	33.3	1.35	»	W	3	734	15	7.8	60
			16	33.1	1.29	»						
		1	2	31.7	1.28	»						
10	Nov.	12	0	15.8	1.22	⊙ frei, Cu 1	W	5	743	—15	1.1	79
			13	15.7	1.26							
			26	15.4	1.25							
1898												
19	Febr.	11	52	21.8	1.20	Dünne Ci-S. vor ⊙	WNW	3	751	—14	1.2	77
8	März	11	50	28.2	1.45	Wolkenlos.						
		12	4	28.3	1.44	»	N	4	759	—14	1.0	61
			48	27.9	1.40	»						
		1	9	27.2	1.31	»	N	5	759	—12	0.9	53
			27	26.5	1.41	»						

Mittlere Ortszeit			Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung.	Wind.	Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit.	
									abs	rel.
1898							mm		mm	%
26 März	1h	28m	33°.0	1.42	Wolkenlos.	N 1	747	— 9	1.4	55
		44	32.0	1.30	»					
	2	11	30.0	1.30	»	N 1	747	— 8	1.4	54
29 »	11	26	36.1	1.36	»	WNW 9	738	— 1	2.2	49
		42	36.4	1.38	»					
		56	36.6	1.38	»	WNW 8	738	1	2.2	44
30 »	12	44	36.4	1.42	Dünn. Ci-S. 4 auch vor ⊙					
		56	36.0	1.51	⊙ frei, Ci-S 4	WNW 8	749	3	2.3	36
	1	12	35.4	1.41	Ci-S. 5 auch vor ⊙					
4 April	12	52	38.1	1.39	⊙ frei, Ci-S 3					
	1	8	37.3	1.38	»	WNW 7	750	7	2.0	25
		26	36.3	1.40	»					
8 »	11	50	40.4	1.40	Wolkenlos.					
	12	2	40.4	1.38	»	S 9	746	10	3.4	36
		16	40.3	1.36	»					
19 Mai	11	28	52.6	1.32	Ci-S 4; Schleier.	N 5	746	12	3.4	31
		50	53.0	1.37	»					
	12	4	52.9	1.36	»					
30 »	10	57	53.3	1.40	Wolkenlos.	S 4	737	15	4.1	32
	11	50	55.0	1.44	»					
	12	4	54.9	1.40	»	SSE 3	736	16	4.6	33
		40	54.1	1.42	»					
		56	53.3	1.40	»	SSW 3	736	17	4.0	28
	1	20	51.8	1.42	»					
27 Juni	11	22	55.7	1.32	Cu 4, Schleier vor ⊙	N 7	732	25	8.9	38
		51	56.4	1.32	»					
	12	10	56.5	1.28	»	NNW 8	732	26	8.5	35
9 Juli	10	51	51.4	1.20	⊙ frei, Ci-Cu 1 am	NE 5	738	28	14.5	51
	11	14	54.3	1.15	Horiz.					
18 »	11	14	52.9	1.34	⊙ frei, Ci-S 1	SSW 8	736	25	9.3	40
		34	53.7	1.34	»					
		58	54.2	1.38	»					
	12	58	52.9	1.35	» Ci-S 3	S 7	736	26	9.3	37
	1	20	51.7	1.32	»					
4 Aug.	10	34	46.8	1.42	⊙ frei, Ci 1	NW 1	738	23	7.8	38
	11	14	49.1	1.38	»					
		36	50.0	1.32	Wolkenlos.					
		51	50.3	1.42	»					
5 »	10	52	47.8	1.27	»	SE 2	738	27	7.8	30

Mittlere Ortszeit.			Sonnenhöhe.	Strahlungs-Intensität.	Bewölkung	Wind.		Luftdruck.	Lufttemperatur.	Luftfeuchtigkeit. abs.	Luftfeuchtigkeit. rel.
1898								mm		mm	%
5 Aug.	11h	16m	49°1	1.26	Wolkenlos.						
		55	50.1	1.30	»	NE	1	738	28°	8.0	29
11 »	10	55	46.4	1.18	Ci-S. 5, auch vor ⊙	NE	4	748	16	4.6	35
	11	18	47.5	1.26	»						
		36	48.1	1.28	»						
		58	48.4	1.24	»						
23 Sept.	12	21	32.8	1.18	Ci-S. 5, auch vor ⊙	NW	2	737	14	6.3	53
		42	32.2	1.20	»						
27 »	1	2	29.7	1.22	Ci-S. 4 »	SE	4	747	16	10.1	75
		20	28.8	1.06	»						
		42	27.3	0.90	»						
		57	26.1	0.76	Ci-S. 5 »	SE	6	747	17	9.9	70



Jährlicher Gang der Jntensität der Sonnenstrahlung in Gramm-Calorien pro cm.² min.



Anm. Vom 10 November bis 31 Januar liegen keine Beobachtungen vor, die wahrscheinliche Form der Curven der Jntensität für diese Zeit ist durch leichtere Punctirung resp. Striche angedeutet.

Lith A Jacobson St P.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. СЕНТЯБРЬ. Т. XI, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Septembre. T. XI, № 2.)

Объ опредѣленіи скорости и направленія движенія облаковъ.

В. Кузнецова.

Съ 1 таблицей.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія 6-го октября 1899 г.).

Для опредѣленія горизонтальной скорости и направленія движенія облаковъ можно пользоваться двумя способами:

1) Можно опредѣлить нефоскопомъ направленіе и угловую скорость движенія облаковъ и, найдя при помощи теодолитовъ или фотограмметровъ высоту тѣхъ же облаковъ, вычислить по этимъ даннымъ и абсолютную скорость движенія; при этомъ способѣ нужно допускать, что облака движутся горизонтально.

2) Можно пользоваться только теодолитами или фотограмметрами, сдѣлавъ чрезъ опредѣленный промежутокъ времени по два наблюденія азимутовъ и высотъ одной и той же точки облака съ каждаго изъ двухъ пунктовъ. Эти наблюденія и дадутъ необходимыя данныя для опредѣленія скорости и направленія движенія.

Второй способъ слѣдуетъ предпочесть, такъ какъ онъ даетъ скорость и направленіе движенія для опредѣленной точки облака. Однако въ тѣхъ случаяхъ, когда высота наблюдаемаго облака въ нѣсколько разъ больше базы и пройденнаго облакомъ пути, и находится оно на небольшой угловой высотѣ (напр., высота облака превосходитъ какъ базу, такъ и пройденный между наблюденіями облакомъ путь разъ въ десять, при угловой высотѣ облака градусовъ пятнадцать), послѣдній способъ даетъ совершенно ненадежные результаты, если пользоваться тѣми пріемами вычисленій, которые обыкновенно рекомендуются. Чтобы показать непригодность обыкновенно примѣняемаго способа въ нѣкоторыхъ случаяхъ, встрѣчающихся нерѣдко на практикѣ, мы воспользуемся слѣдующимъ нагляднымъ примѣромъ.

27 Іюля н. с. 1897 г. въ Константиновской обсерваторіи удалось наблюдать шаръ зондъ «Кобчикъ», пущенный изъ СПБ. воздухоплавательнаго парка, при помощи фотограмметровъ, служащихъ для наблюденій надъ облаками. Мы воспользуемся 18-тью непосредственными наблюденіями, произведенными съ двухъ пунктовъ по телефоннымъ сигналамъ въ опредѣленные моменты времени. Шаръ этотъ въ продолженіе всего времени наблюденія, какъ видно по барограммѣ, могъ измѣнить высоту не болѣе какъ на 180 метровъ, двигаясь приблизительно на высотѣ 12000 метровъ; слѣдовательно, съ достаточнымъ приближеніемъ можно считать, что шаръ двигался горизонтально, т. е. наблюденія надъ этимъ шаромъ будутъ такого же рода, какъ наблюденія надъ перистыми облаками, достигающими иногда такой высоты.

Въ ниже приведенной таблицѣ даны: времена наблюденій, азимуты шара a_1, отсчитанные въ направленіи часовой стрѣлки отъ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ наблюдательные пункты, и угловыя высоты h_1 для перваго наблюдательнаго пункта, находящагося въ селеніи Этюпъ; a_2 и h_2 — тѣ же величины для второго пункта, расположеннаго въ полѣ, въ разстояніи 1105.3 метра отъ перваго, причемъ второй наблюдательный

Наблюденій.	Время.	Этюпъ. Столбъ I.		Поле. Столбъ II.		Высоты.			H_1-H_2
		a_1	h_1	a_2	h_2	H_1	H_2	ср. H	
1	3ч22м11с а.	308°30′	30°32′	306° 1′	31°27′	12170м	12208м	12189	—38м
2	25 17	314 33	29 51	312 20	30 48	12123	12138	12130	—15
3	27 15	318 5	29 20	316 1	30 15	11961	11939	11950	22
4	28 34	320 5	28 56	318 11	29 54	12287	12298	12292	—11
5	30 0	322 11	28 26	320 25	29 25	12370	12393	12382	—23
6	30 52	323 42	28 6	321 53	29 5	11491	11479	11485	12
7	31 46	324 56	27 55	323 18	28 48	12279	12246	12262	33
8	33 14	326 58	27 18	325 26	28 16	12096	12106	12101	—10
9	34 34	328 58	26 40	327 26	27 37	11167	11138	11152	29
10	35 34	330 22	26 21	328 58	27 19	11552	11552	11552	0
11	36 42	331 48	25 58	330 28	26 53	11403	11378	11390	25
12	37 48	333 14	25 29	332 3	26 24	11956	11963	11960	— 7
13	38 57	334 40	25 6	333 35	25 59	12184	12190	12187	— 6
14	40 6	336 2	24 42	335 0	25 33	11914	11900	11907	14
15	41 26	337 31	24 10	336 35	25 3	12100	12126	12113	—26
16	42 45	338 56	23 37	338 1	24 27	11308	11290	11299	18
17	44 14	340 26	23 9	339 36	24 0	11327	11336	11328	— 3
18	45 25	341 30	22 45	340 46	23 30	11929	11913	11921	16

пунктъ находится ниже перваго на 2 метра; въ послѣднихъ графахъ приведены высоты H_1 и H_2, вычисленныя на основаніи этихъ данныхъ по формуламъ, приведеннымъ въ статьѣ Гильдебрандсона и Гагстрема [1]), среднія изъ H_1 и H_2 и разности $H_1 - H_2$.

На прилагаемомъ чертежѣ (см. черт. 1) нанесены проэкціи на горизонтальную плоскость наблюденныхъ положеній шара (эти точки на чертежѣ соединены прямыми линіями). Каждая пара точекъ даетъ намъ возможность опредѣлить скорость и направленіе движенія шара. Я вычислилъ уголъ (φ), который составляетъ направленіе движенія шара съ базой и скорость *(V)* въ метрахъ въ секунду движенія шара для каждой пары сосѣднихъ точекъ.

Наблюденія.	φ	v	v²	V	v	v²
1— 2	29°	— 7°	49	12.1м	—5.0м	25.00
2— 3	39	3	9	11.1	—6.0	36.00
3— 4	— 2	—38	1444	15.3	—1.8	3.24
4— 5	14	—22	484	12.0	—5.1	26.01
5— 6	119	83	6889	27.8	10.7	114.49
6— 7	—20	—56	3136	31.9	14.8	219.04
7— 8	38	2	4	9.9	—7.2	51.84
8— 9	114	78	6084	18.1	1.0	1.00
9—10	— 3	—39	1521	20.4	3.3	10.89
10—11	52	16	256	8.7	—8.4	70.56
11—12	— 8	—44	1936	26.9	9.8	96.04
12—13	9	—27	729	16.3	—0.8	0.64
13—14	75	39	1521	9.1	—8.0	64.00
14—15	10	—26	676	15.8	—1.3	1.69
15—16	128	92	8464	16.2	—0.9	0.81
16—17	27	— 9	81	10.4	—6.7	44.89
17—18	— 4	—40	1600	28.5	11.4	129.96

ср. 36° Σ 34883 ср. 17.1 Σ 896.10

$$\varepsilon_\varphi = \pm\sqrt{\frac{34883}{16}} = \pm 47^\circ \qquad \varepsilon_v = \pm\sqrt{\frac{896.10}{16}} = \pm 7.5 \text{ м.}$$

Въ третьей графѣ таблицы приведены отклоненія отъ средняго направленія $\varphi = 36^\circ$, а въ шестой графѣ — отклоненія отъ средней скорости

1) Des principales méthodes employées pour observer et mesurer les nuages par H. Hildebrand Hildebrandsson et K. L. Hagström. стр. 11.

$V = 17.1$ м. Такъ какъ въ дѣйствительности направленіе и скорость теченій въ высшихъ слояхъ атмосферы весьма постоянны, то мы, какъ въ данномъ случаѣ, такъ и въ послѣдующихъ (при опредѣленіи скорости и направленія движенія облаковъ), будемъ предполагать, что въ небольшой промежутокъ времени между наблюденіями движеніе совершается съ равномѣрною скоростью и въ неизмѣнномъ направленіи, отклоненія же зависятъ только отъ неточности наблюденій. При такомъ допущеніи по вышеприведеннымъ даннымъ вычислены среднія ошибки наблюденій; для направленія движенія средняя ошибка наблюденія равна $\pm 47°$, а для скорости ± 7.5 м. Какъ видно по полученнымъ числамъ результатъ оказался весьма неудовлетворительный. Направленія движенія шара въ крайнихъ величинахъ различаются на 148°, максимальная скорость достигаетъ 31.9 м., а минимальная 8.7 м.. Такихъ большихъ колебаній въ дѣйствительности, очевидно, не было. Мы получимъ величины болѣе близкія къ дѣйствительности, если будемъ брать наблюденія не сосѣднія, а болѣе удаленныя. Вычисливъ направленіе и скорость движенія шара изъ перваго и послѣдняго наблюденій, мы нашли $\varphi = 27°$, $V = 11.4$ м. Оказывается, что уголъ φ довольно хорошо согласуется съ тѣмъ, который мы получили раньше, между тѣмъ какъ скорость движенія шара V получилась въ 1.5 раза меньше чѣмъ въ среднемъ выводѣ изъ отдѣльныхъ опредѣленій. Этого, конечно, и слѣдовало ожидать, такъ какъ при опредѣленіи скорости по сосѣднимъ точкамъ мы приняли въ разсчетъ ломаную линію, тогда какъ въ послѣднемъ случаѣ въ наши вычисленія вошла прямая.

При наблюденіяхъ надъ облаками промежутокъ времени между двумя опредѣленіями по большей части не приходится брать болѣе одной минуты, вслѣдствіе измѣнчивости облаковъ, слѣдовательно для высокихъ облаковъ опредѣленія будутъ такого же рода, какъ для шара зонда, если пользоваться опредѣленіями по сосѣднимъ точкамъ, т. е. вообще говоря, въ тѣхъ случаяхъ, когда разстояніе отъ базы до облака значительно превосходитъ какъ базу, такъ и пройденный точкою облака путь, скорость движенія мы будемъ получать больше дѣйствительной даже изъ большого ряда наблюденій, и эта односторонняя ошибка будетъ увеличиваться съ увеличеніемъ разстоянія между облакомъ и базой, съ уменьшеніемъ пути, пройденнаго наблюдаемой точкой, и съ увеличеніемъ неточности опредѣленій горизонтальныхъ угловъ.

Если же мы допустимъ, что облака движутся горизонтально, т. е. въ вычисленія введемъ среднюю изъ высотъ облака, найденныхъ при первомъ и второмъ измѣреніяхъ, то получимъ результаты несравненно болѣе согласные. Такое допущеніе мы можемъ сдѣлать на томъ основаніи, что вертикальное передвиженіе облаковъ вообще весьма мало сравнительно съ гори-

зонтальнымъ, кромѣ кучевыхъ облаковъ, которые могутъ имѣть иногда довольно значительныя восходящія движенія; причемъ, такъ какъ опредѣленія дѣлаются фотограмметрически, то всегда видно, насколько измѣнилась высота облака въ промежутокъ времени между двумя наблюденіями: обыкновенно это перемѣщеніе бываетъ меньше предѣловъ точности измѣреній.

Изложимъ, какимъ образомъ по угловой высотѣ h и азимуту a наблюденной точки во время t и по угловой высотѣ h' и азимуту a' той же точки, наблюденной во время t' (опредѣленія h, h', a и a' сдѣланы съ одного пункта) опредѣляется направленіе и скорость движенія точки, предполагая, что движется она горизонтально на высотѣ H.

Пусть линія MN представляетъ проэкцію движенія наблюдаемой точки на горизонтальную плоскость (см. черт. 2); линія PQ — направленіе базы; точка T — мѣсто наблюденія; углы a и a' — азимуты точекъ M и N, отсчитанные отъ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ базу; уголъ TMN обозначимъ чрезъ C, уголъ TNM — чрезъ B и уголъ MTN — чрезъ A. Уголъ φ между линіями MQ и QT есть искомый уголъ направленія движенія облака по отношенію къ базѣ. Какъ видно изъ чертежа $\angle\varphi = \angle a - \angle C = \angle a' + \angle B - 180°$, слѣдовательно опредѣленіе угла φ сводится къ опредѣленію угловъ B или C, которые найдутся изъ треугольника TMN, гдѣ сторона $TM = H\cot h$, сторона $TN = H\cot h'$ и $\angle A = \angle a' - \angle a$. По формуламъ тригонометріи мы имѣемъ:

$$\tfrac{1}{2}(B + C) = 90° - \tfrac{1}{2} A = 90° - \tfrac{1}{2}(a' - a).$$

$$\operatorname{tang} \tfrac{1}{2}(B - C) = \frac{TM - TN}{TM + TN} \cot \tfrac{1}{2} A = \frac{H\cot h - H\cot h'}{H\cot h + H\cot h'} \cot \tfrac{1}{2}(a' - a) =$$

$$= \frac{\sin (h' - h)}{\sin (h' + h)} \cot \tfrac{1}{2}(a' - a).$$

Изъ приведенныхъ формулъ опредѣляемъ уголъ B или C, а затѣмъ находимъ и уголъ φ.

Для опредѣленія проэкціи пройденнаго облакомъ пути мы можемъ воспользоваться одною изъ слѣдующихъ формулъ:

$$MN = H\cot h \, \frac{\sin (a' - a)}{\sin B} = H\cot h' \, \frac{\sin (a' - a)}{\sin C} = \frac{H \sin (h' + h) \sin \frac{1}{2}(a' - a)}{\sin h \sin h' \cos \frac{1}{2}(B - C)} =$$

$$= \frac{H \sin (h' - h) \cos \frac{1}{2}(a' - a)}{\sin h \sin h' \sin \frac{1}{2}(B - C)}.$$

При вычисленіи MN слѣдуетъ пользоваться, конечно, тою формулою, которая въ данномъ случаѣ представляется наиболѣе удобною. Опредѣливъ

MN и раздѣливъ эту величину на промежутокъ времени $t'-t$ между двумя наблюденіями, мы получимъ скорость движенія наблюденной точки облака.

Такъ какъ при фотограмметрическихъ измѣреніяхъ наблюденія дѣлаются съ двухъ пунктовъ, то мы независимо для каждаго пункта можемъ опредѣлить направленіе движенія опредѣленной точки облака; зависимость же скоростей, найденныхъ для того и другого пунктовъ, заключается лишь въ томъ, что для опредѣленія скоростей мы пользуемся одной и той же высотой облака. Такимъ образомъ, получая по изложенному пріему двѣ данныя какъ для направленія, такъ и для скорости движенія одной и той же точки облака, мы имѣемъ возможность видѣть, насколько согласуются опредѣляемыя нами величины.

Для примѣра вычисленій мы воспользуемся выше приведенными наблюденіями надъ шаромъ — зондомъ, который, какъ было упомянуто, во все время наблюденій двигался горизонтально. Вычисленные по изложенному способу углы, образуемые направленіемъ движенія шара съ базой, и скорости движенія шара приведены въ слѣдующихъ двухъ таблицахъ.

Наблюденія.	φ_I	φ_{II}	$\varphi_I-\varphi_{II}$	ср. φ	r	r^2
1— 2	27°	26°	1°	26°	0	0
2— 3	28	25	3	26	0	0
3— 4	24	27	—3	26	0	0
4— 5	22	23	—1	22	—4	16
5— 6	25	23	2	24	—2	4
6— 7	35	27	8	31	5	25
7— 8	20	24	—4	22	—4	16
8— 9	20	18	2	19	—7	49
9—10	30	33	—3	32	6	36
10—11	28	24	4	26	0	0
11—12	23	24	—1	24	—2	4
12—13	30	28	2	29	3	9
13—14	29	26	3	28	2	4
14—15	24	27	—3	26	0	0
15—16	23	20	3	22	—4	16
16—17	30	32	—2	31	5	25
17—18	26	21	5	24	—2	4

ср. 26° Σ 208

$$\varepsilon_\varphi = \pm\sqrt{\frac{208}{16}} = \\ = \pm\ 4^\circ$$

Наблюденія.	V_I	V_{II}	$V_I - V_{II}$	ср. V	v	v^2
1— 2	12.3м.	12.3м.	0.0м.	12.3м.	1.0м.	1.00
2— 3	11.7	11.8	—0.1	11.8	0.5	0.25
3— 4	10.6	10.7	—0.1	10.6	—0.7	0.49
4— 5	11.0	11.0	0.0	11.0	—0.3	0.09
5— 6	12.8	11.9	0.9	12.4	1.1	1.21
6— 7	9.5	10.9	—1.4	10.2	—1.1	1.21
7— 8	11.7	11.0	0.7	11.4	0.1	0.01
8— 9	12.7	12.2	0.5	12.4	1.1	1.21
9—10	10.7	10.8	—0.1	10.8	—0.5	0.25
10—11	10.2	10.6	—0.4	10.4	—0.9	0.81
11—12	12.0	12.2	—0.2	12.1	0.8	0.64
12—13	11.1	11.5	—0.4	11.3	0.0	0.00
13—14	11.2	11.3	—0.1	11.2	—0.1	0.01
14—15	11.6	11.3	0.3	11.4	0.1	0.01
15—16	11.8	12.0	—0.2	11.9	0.6	0.36
16—17	10.0	9.8	0.2	9.9	—1.4	1.96
17—18	10.2	11.6	—1.4	10.9	—0.4	0.16

ср. 11.3 м. Σ 9.67

$$\varepsilon_v = \pm \sqrt{\frac{9.67}{16}} = \pm 0.8 \text{ м.}$$

Въ первой таблицѣ даны углы между направленіемъ движенія шара и базой: φ_I — углы, вычисленные по наблюденіямъ съ перваго пункта, φ_{II} — углы, вычисленные по наблюденіямъ со второго пункта; въ слѣдующемъ столбцѣ помѣщены разности между φ_I и φ_{II}; далѣе — углы φ — среднiе изъ φ_I и φ_{II} и въ предпослѣднемъ столбцѣ отклоненія v, составленныя для угловъ φ отъ ихъ средняго значенія.

Во второй таблицѣ заключены аналогичныя данныя для скорости движенія: V_I — скорости движенія шара въ метрахъ въ секунду, опредѣленныя по наблюденіямъ съ перваго пункта, V_{II} — соотвѣтственныя скорости по наблюденіямъ со второго пункта, затѣмъ даны разности $V_I - V_{II}$, скорости $V = \frac{1}{2}(V_I + V_{II})$ и отклоненія v, составленныя для скоростей V отъ ихъ средняго значенія.

Сопоставимъ результаты, которые мы нашли, производя вычисленія по обыкновенно примѣняемымъ пріемамъ съ полученными по изложенному способу. Для направленія движенія въ первомъ случаѣ мы получили разность между крайними величинами 148° при средней ошибкѣ отдѣльнаго наблюденія ± 47°, здѣсь эта разность равна 13° при средней ошибкѣ отдѣльнаго наблюденія ± 4°. Для скорости движенія въ первомъ случаѣ мак-

симумъ получился равнымъ 31.9 м., минимумъ 8.7 м. при средней ошибкѣ $\pm$ 7.5 м., здѣсь же максимумъ равенъ 12.4 м., минимумъ 9.9 м. при средней ошибкѣ наблюденія $\pm$ 0.8 м. Сопоставивъ же среднія значенія угла φ и скорости V, найденныя по изложенному способу съ данными, которыя мы получили, принявъ въ разсчетъ первое и послѣднее наблюденія, мы получаемъ полное согласіе, именно: углы, подъ которыми двигался шаръ къ базѣ оказались 26° и 27°, а скорости 11.3 м. и 11.4 м.

Приведемъ еще примѣръ вычисленій скорости и направленія движенія облаковъ по обоимъ способамъ, причемъ всѣ обозначенія оставимъ тѣ же, какими мы пользовались при вычисленіи наблюденій шара зонда.

Наблюденія произведены 21 октября н. с. 1897 г. съ тѣхъ же пунктовъ (Этюпъ и поле), съ которыхъ наблюдался и шаръ зондъ. Были сдѣланы по два снимка облаковъ Cirrus'овъ съ каждаго изъ двухъ пунктовъ, первые снимки произведены въ 4 ч. 3 м. 0 с. р, а вторые въ 4 ч. 3 м. 52 с. р. На каждомъ снимкѣ было взято по шестнадцати соотвѣтственныхъ точекъ, азимуты и угловыя высоты которыхъ приведены въ двухъ слѣдующихъ таблицахъ, гдѣ также даны высоты H_1 и H_2, вычисленные по тѣмъ же формуламъ, какъ и для шара зонда, среднія значенія изъ H_1 и H_2 и разности $H_1 - H_2$.

Время съемки: 21 октября 1897 г. 4 ч. 3 м. 0 с. р.

Точки.	Этюпъ. Столбъ I.		Поле. Столбъ II.		Высота.			$H_1 - H_2$
	a_1	h_1	a_2	h_2	H_1	H_2	ср. H	
1	95°13′	37°22′	101°18′	36°56′	8507м	8495м	8501м	12м
2	104 12	36 9	109 14	35 23	8690	8672	8681	18
3	98 16	31 44	102 50	31 22	8370	8373	8372	3
4	100 29	30 20	104 49	29 57	8605	8612	8608	7
5	94 43	25 18	98 13	25 9	8470	8470	8470	0
6	94 47	23 49	98 1	23 47	8565	8604	8584	39
7	106 37	24 11	109 43	23 51	8640	8656	8648	16
8	108 26	22 41	111 26	22 21	8217	8235	8226	18
9	98 50	20 25	101 28	20 19	8776	8800	8788	24
10	94 3	19 32	96 41	19 32	8477	8512	8494	35
11	93 35	18 30	96 10	18 36	8158	8234	8196	76
12	103 56	18 9	106 11	18 5	8863	8920	8892	57
13	98 32	16 48	100 46	16 47	8413	8458	8436	45
14	103 15	16 11	105 12	16 13	9097	9194	9146	97
15	101 26	16 0	103 26	16 3	8833	8929	8881	96
16	102 38	15 26	101 35	15 28	8679	8768	8724	89

Время съемки: 21 октября 1897 г. 4 ч. 3 м. 52 с. р.

Точки.	Этюпъ. Столбъ I.		Поле. Столбъ II.		Высота.			$H_1' - H_2'$
	a'_1	h'_1	a'_2	h'_2	H_1'	H_2'	ср. H'	
1′	93°13′	36° 5′	98°39′	35°50′	8410м	8414м	8412м	4м
2′	101 27	35 9	106 29	34 36	8506	8516	8511	10
3′	96 9	30 46	100 35	30 32	8368	8384	8376	16
4′	98 27	29 36	102 39	29 18	8365	8375	8370	10
5′	93 13	24 30	96 33	24 33	8606	8668	8637	62
6′	93 20	23 14	96 32	23 15	8445	8491	8468	46
7′	101 54	23 39	107 58	23 25	8606	8645	8626	39
8′	106 52	22 15	109 35	22 0	8989	9015	9002	26
9′	97 30	20 1	100 10	19 58	8519	8555	8537	36
10′	92 56	19 6	95 30	19 9	8508	8558	8533	50
11′	92 34	18 8	94 57	18 15	8672	8754	8713	82
12′	102 43	17 50	105 0	17 47	8621	8678	8650	57
13′	97 32	16 26	99 44	16 31	8370	8462	8416	92
14′	102 8	15 54	104 11	15 56	8604	8622	8613	18
15′	100 27	15 44	102 27	15 47	8712	8802	8757	90
16′	101 39	15 9	103 33	15 13	8775	8879	8827	104

По даннымъ, приведеннымъ въ таблицахъ, были вычислены по обыкновенно примѣняемому способу углы φ, подъ которыми двигались облака по отношенію къ базѣ, и скорости движенія V.

Точки.	φ	v	v^2	V	r	r^2
1— 1′	43°	5°	25	12.2м	— 6.2м	38.44
2— 2′	31	— 7	49	11.6	— 6.8	46.24
3— 3′	53	15	225	14.0	— 4.4	19.36
4— 4′	12	—26	676	10.9	— 7.5	56.25
5— 5′	67	29	841	20.8	2.4	5.76
6— 6′	32	— 6	36	10.8	— 7.6	57.76
7— 7′	51	13	169	13.8	— 4.6	21.16
8— 8′	104	66	4356	45.8	27.4	750.76
9— 9′	— 11	—49	2401	11.1	— 7.3	53.29
10—10′	58	20	400	15.8	— 2.6	6.76
11—11′	81	43	1849	41.3	22.9	524.41
12—12′	— 9	—47	2209	11.9	— 6.5	42.25
13—13′	54	16	256	13.7	— 4.7	22.09
14—14′	— 54	—92	8464	29.1	10.7	114.49
15—15′	24	—14	196	10.5	— 7.9	62.41
16—16′	73	35	1225	21.5	3.1	9.61

ср. 38° Σ 23377 ср. 18.4 м. Σ 1831.04

$$\varepsilon_\varphi = \pm\sqrt{\frac{23377}{15}} = \pm 39^\circ \qquad \varepsilon_v = \pm\sqrt{\frac{1831.04}{15}} = \pm 11.0\text{ м.}$$

Въ третьей графѣ таблицы приведены отклоненія отъ средняго направленія движенія, а въ шестой — отклоненія отъ средней скорости и по нимъ вычислены среднія ошибки наблюденій. Затѣмъ направленія и скорости движенія были вычислены по изложенному пріему въ предположеніи, что каждая точка двигалась горизонтально на высотѣ средней изъ найденныхъ для нея въ первую и во вторую съемки. Результаты приведены въ двухъ слѣдующихъ таблицахъ.

Точки.	φ_I	φ_{II}	$\varphi_I - \varphi_{II}$	ср. φ	v	v^2
1— 1′	51°	51°	0°	51°	—3°	9
2— 2′	50	49	1	50	—4	16
3— 3′	53	52	1	52	—2	4
4— 4′	47	59	—12	53	—1	1
5— 5′	58	51	7	54	0	0
6— 6′	52	52	0	52	—2	4
7— 7′	56	53	3	54	0	0
8— 8′	56	49	7	52	—2	4
9— 9′	51	51	0	51	—3	9
10—10′	55	52	3	54	0	0
11—11′	53	49	4	51	—3	9
12—12′	55	56	— 1	56	2	4
13—13′	61	53	8	57	3	9
14—14′	56	61	— 5	58	4	16
15—15′	57	59	— 2	58	4	16
16—16′	61	58	3	60	6	36

ср. 54° Σ 137

$$\varepsilon_\varphi = \pm\sqrt{\frac{137}{15}} =$$
$$= \pm \quad 3^\circ$$

Точки.	V_I	V_{II}	$V_I - V_{II}$	ср. V	v	v^2
1— 1′	13.9ᵐ	13.5ᵐ	0.4ᵐ	13.7ᵐ	—0.6ᵐ	0.36
2— 2′	13.9	13.3	0.6	13.6	—0.7	0.49
3— 3′	14.1	13.8	0.3	14.0	—0.3	0.09
4— 4′	13.7	13.2	0.5	13.4	—0.9	0.81
5— 5′	15.9	14.2	1.7	15.0	0.7	0.49
6— 6′	14.2	13.7	0.5	14.0	—0.3	0.09
7— 7′	14.6	14.0	0.6	14.3	0.0	0.00
8— 8′	13.9	14.9	—1.0	14.4	0.1	0.01
9— 9′	14.4	13.4	1.0	13.9	—0.4	0.16
10—10′	14.5	13.9	0.6	14.2	—0.1	0.01
11—11′	13.7	14.4	—0.7	14.0	—0.3	0.09
12—12′	14.7	14.2	0.5	14.4	0.1	0.01
13—13′	15.8	13.4	2.4	14.6	0.3	0.09
14—14′	16.0	15.2	0.8	15.6	1.3	1.69
15—15′	14.7	14.6	0.1	14.6	0.3	0.09
16—16′	16.0	15.3	0.7	15.6	1.3	1.69

ср. 14.3 м. Σ 6.17

$$\varepsilon_v = \pm\sqrt{\frac{6.17}{15}} = \pm\ 0.6 \text{ м.}$$

Въ первой таблицѣ даны углы между направленіемъ движенія вычисленныхъ точекъ облака и базой: φ_I — углы, вычисленные по наблюденіямъ съ перваго пункта, φ_{II} — по наблюденіямъ со второго пункта, затѣмъ приведены разности $\varphi_I - \varphi_{II}$, углы φ — среднія изъ значеній φ_I и φ_{II} и отклоненія v, составленныя для угловъ φ отъ ихъ средняго значенія.

Во второй таблицѣ даны скорости движенія въ метрахъ въ секунду точекъ облака: V_I — скорости движенія точекъ облака, опредѣленныя съ перваго пункта, V_{II} — по наблюденіямъ со второго пункта, затѣмъ даны разности $V_I - V_{II}$, скорости V — среднія изъ V_I и V_{II} и отклоненія v, составленныя для скоростей V отъ ихъ средняго значенія.

Сопоставимъ результаты, полученные по обоимъ способамъ. По обыкновенно примѣняемому способу разность между крайними величинами направленія движенія равна 158° при средней ошибкѣ наблюденія ± 39°, тогда какъ по изложенному способу эта разность равна 10° при средней ошибкѣ ± 3°; максимальная скорость движенія по первому способу получилась 45.8 м., а минимальная 10.5 м. при средней ошибкѣ ± 11.0 м., по второму же способу максимальная скорость равна 15.6 м., а минимальная 13.4 м. съ средней ошибкой ± 0.6 м., причемъ, какъ и слѣдовало ожидать,

средняя скорость изъ всѣхъ наблюденій при вычисленіяхъ по первому способу получилась больше, чѣмъ при вычисленіяхъ по второму способу, а именно: по первому — 18.4 м., а по второму — 14.3 м.

Нефоскопъ.

Въ виду того, что даже и при обработкѣ фотограмметрическихъ наблюденій выгоднѣе допускать, что облака движутся горизонтально, мнѣ кажется, слѣдуетъ считать наблюденія по нефоскопу необходимымъ дополненіемъ при облачныхъ измѣреніяхъ, тѣмъ болѣе, что вслѣдствіе быстрыхъ измѣненій нѣкоторыхъ облачныхъ формъ даже чрезъ небольшой промежутокъ времени бываетъ иногда совершенно невозможно на снимкахъ найти соотвѣтственныя точки, между тѣмъ какъ, слѣдя непрерывно по нефоскопу за выбранной точкой, бываетъ возможно въ такихъ случаяхъ сдѣлать желаемое опредѣленіе. Конечно, при этомъ необходимо, чтобы и нефоскопъ былъ приборомъ удобнымъ для наблюденій и точно построеннымъ. Какъ на лучшіе нефоскопы мы можемъ указать на два нефоскопа М. М. Поморцева. Одинъ изъ нихъ описанъ въ первомъ, а другой въ четвертомъ выпускахъ «Воздухоплаванія и изслѣдованія атмосферы».

Если въ распоряженіи у насъ имѣется фотограмметръ, то очень простой и точный нефоскопъ легко можно устроить, пользуясь пріемомъ М. М. Поморцева. Въ фотограмметрѣ, принадлежащемъ Константиновской обсерваторіи, такой нефоскопъ устроенъ слѣдующимъ образомъ. На матовомъ стеклѣ фотографической камеры выгравированы двѣ концентрическія окружности радіусовъ такой длины, что радіусъ меньшей окружности видѣнъ изъ оптическаго центра объектива подъ угломъ въ 2°, а радіусъ большей — подъ угломъ въ 4°. Чрезъ центръ окружностей проведены два перпендикулярныхъ діаметра, изъ которыхъ одинъ совпадаетъ съ вертикальною плоскостью, проходящею чрезъ оптическую ось объектива. Окружности раздѣлены отъ 10° до 10°, причемъ 0 дѣленій находится на нижней части діаметра, совпадающаго съ вертикальною плоскостью, проходящею чрезъ оптическую ось объектива, и дѣленія возрастаютъ въ направленіи обратномъ движенію часовой стрѣлки. Наблюденія при помощи такого прибора производятся такъ: наводятъ центръ круговъ на какую нибудь рѣзко очерченную точку облака и, не сдвигая фотограмметра, слѣдятъ за этой точкой, пока она не дойдетъ до окружности круга (если облака движутся не очень быстро, то до окружности меньшаго круга, при быстромъ же движеніи до окружности большого круга). Въ этотъ моментъ замѣчаютъ, сколько секундъ прошло отъ начала движенія, а также отмѣчаютъ тотъ градусъ на кругѣ, къ которому подошла наблюдаемая точка; такъ какъ

круги раздѣлены до 10°, то, оцѣнивая на глазъ десятыя части, можно уголъ опредѣлить съ точностью приблизительно до 1°. Затѣмъ остается только сдѣлать отсчеты по вертикальному и горизонтальному кругамъ фотограмметра. Изложимъ, какимъ образомъ по этимъ даннымъ опредѣляется направленіе и скорость движенія облаковъ. Предположимъ, что мы поставили фотограмметръ подъ угломъ h къ горизонту; пусть будетъ (см. черт. 3) Oo направленіе оптической оси, I — оптическій центръ объектива, $adbc$ — кругъ съ центромъ въ точкѣ o, начерченный на матовомъ стеклѣ камеры, причемъ діаметры ab и cd перпендикулярны между собою, и кромѣ того ab находится въ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ оптическую ось. Построимъ два конуса: одинъ, имѣющій вершину въ точкѣ I, а основаніемъ кругъ $adbc$, а другой съ такимъ же угломъ между образующими и съ вершиной въ той же точкѣ I; осью послѣдняго пусть служитъ IO — продолженіе линіи Io, а перпендикулярное къ оси сѣченіе будетъ кругъ $A'CB'D$ съ центромъ въ точкѣ O. Чрезъ точку O проведемъ плоскость параллельную горизонту, которая пересѣчетъ конусъ по эллипсу $ACBD$. Линія пересѣченія плоскостей $A'CB'D$ и $ACBD$ будетъ параллельна горизонтальной линіи cd; плоскость, проходящая чрезъ линію ab перпендикулярную cd и точку I, пересѣчетъ плоскости $ACBD$ и $A'CB'D$ по линіямъ AB и $A'B'$ перпендикулярнымъ къ CD.

Пусть въ плоскости $ACBD$ отъ точки O къ точкѣ M движется наблюдаемая нами точка облака. Наблюдая за этой точкой по матовому стеклу, мы замѣтимъ, что она перемѣстится изъ точки o въ точку m. Положимъ, что мы опредѣлили по матовому стеклу уголъ aom, равный углу $A'OM'$. Обозначимъ этотъ уголъ, названный М. М. Поморцевымъ «угломъ положенія» чрезъ p, уголъ AOM — чрезъ a и уголъ AOA', равный зенитному разстоянію, — чрезъ z. Принявъ точку O за центръ, опишемъ произвольнымъ радіусомъ сферу, тогда изъ прямоугольнаго сферическаго треугольника, образованнаго трехграннымъ угломъ $OMDM'$ будемъ имѣть:

$$\operatorname{tang} a = \operatorname{tang} p \cos z \qquad (1)$$

Обозначивъ уголъ MOM' чрезъ ω, изъ того же сферическаго треугольника мы получимъ:

$$\operatorname{tang} \omega = \operatorname{tang} z \cos p \qquad (2)$$

Формулы (1) и (2) позволяютъ намъ по наблюденнымъ угламъ p и z опредѣлить углы a и ω[1]). Уголъ a даетъ направленіе движенія облака по

1) Формулы (1) и (2) выведены М. М. Поморцевымъ въ его статьѣ «Приборъ для опредѣленія направленій и угловыхъ скоростей движеній облаковъ», стр. 7 и 10. С.-Петерб. 1896 г.

отношенію къ вертикальной плоскости, проходящей чрезъ оптическую ось камеры. Если мы знаемъ уголъ этой послѣдней плоскости съ плоскостью меридіана, то легко опредѣлимъ и азимутъ движенія наблюденной точки облака.

Найдемъ теперь длину пути OM, пройденнаго наблюденной точкой. Обозначимъ уголъ OIM чрезъ q; $\angle MOM' = \angle \omega$ — опредѣленъ выше; уголъ $M'OI$ прямой, слѣдовательно $\angle MOI = 90^\circ - \omega$. Изъ треугольника MOI мы имѣемъ:

$$\frac{MO}{IO} = \frac{\sin q}{\sin(q + 90^\circ - \omega)} = \frac{\sin q}{\cos(q - \omega)}, \quad \text{или} \quad MO = \frac{IO \sin q}{\cos(q - \omega)}.$$

Разстояніе OL наблюденной точки до горизонтальной плоскости, проходящей чрезъ точку I, обозначимъ чрезъ H — это будетъ, съ достаточнымъ для нашихъ цѣлей приближеніемъ, высота тѣхъ же облаковъ, опредѣляемая при помощи теодолитовъ или фотограмметровъ съ двухъ пунктовъ. Такимъ образомъ $IO = \frac{H}{\cos z}$, слѣдовательно:

$$MO = \frac{H \sin q}{\cos z \cos(q - \omega)}.$$

Уголъ q, какъ было сказано, для малаго круга равенъ 2°, а для большого 4°; при наблюденіяхъ намъ рѣдко приходилось пользоваться большимъ кругомъ.

Раздѣливъ найденную длину MO на измѣренный промежутокъ времени, въ который наблюденная точка облака прошла отъ центра до окружности, мы получимъ искомую скорость движенія.

Приведемъ примѣръ наблюденій, произведенныхъ по изложенному способу.

Наблюденія въ Константиновской обсерваторіи произведены 27 августа н. с. 1897 г. надъ слоисто-кучевыми облаками *(SCu)*; въ 4 ч. 39 м. р. была измѣрена фотограмметрически высота облаковъ, а отъ 4 ч. 42 м. р. до 4 ч. 55 м. р. сдѣлано десять наблюденій по нефоскопу. Высоты облаковъ для шести точекъ оказались слѣдующія: 1298 м., 1282 м., 1220 м., 1098 м., 1132 м. и 1058 м., средняя изъ этихъ величинъ, принятая въ разсчетъ при вычисленіяхъ скорости движенія облаковъ равна 1181 м.

Данныя наблюденій по нефоскопу приведены въ слѣдующей таблицѣ.

Наблюденія.	Время.	t	p	z	a'
1	4ч42м р.	23с	300°	68°	64°
2	44	10	280	58	97
3	46	10	270	57	110
4	47	12	265	65	120
5	48	16	273	71	101
6	49	14	277	67	85
7	50	12	278	64	88
8	52	11	280	64	95
9	54	10	272	61	111
10	55	12	270	64	115

Здѣсь въ третьемъ столбцѣ приведено время *(t)*, въ которое наблюдаемая точка успѣла пройти отъ центра до окружности меньшаго круга, въ четвертомъ столбцѣ приведены углы положенія *(p)*, въ пятомъ — зенитныя разстоянія *(z)* и въ шестомъ азимуты *(a')* (отсчитанные отъ точки сѣвера въ направленіи часовой стрѣлки) наблюдаемыхъ точекъ, когда они находились въ центрѣ круга.

По этимъ даннымъ вычислены направленія *(A)* и скорости *(V)* движенія наблюденныхъ точекъ.

Наблюденія.	A	v	v^2	V	v	v^2
1	31°	9°	81	7.3м	—0.7м	0.49
2	26	4	16	8.0	0.0	0 00
3	20	— 2	4	7.6	—0.4	0.16
4	18	— 4	16	8.3	0.3	0.09
5	20	— 2	4	8.0	0.0	0.00
6	12	—10	100	7.8	—0.2	0.04
7	16	— 6	36	8.1	0.1	0.01
8	27	5	25	9.0	1.0	1.00
9	26	4	16	8.5	0.5	0.25
10	25	3	9	7.8	—0.2	0.04

ср. 22° Σ 307 ср. 8.0 м. Σ 2.08

$$\varepsilon_A = \pm\sqrt{\frac{307}{9}} = \pm 6^{\circ} \qquad \varepsilon_V = \pm\sqrt{\frac{208}{9}} = \pm 0.5 \text{ м.}$$

Въ третьемъ столбцѣ даны отклоненія отъ средняго направленія движенія, а въ шестомъ—отклоненія отъ средней скорости движенія и по нимъ найдены среднія ошибки наблюденій, оказавшіяся для направленія движенія ± 6°, а для скорости движенія ± 0.5 м.; точность, какъ видно по приведеннымъ числамъ, получилась вполнѣ достаточная для цѣлей метеорологіи.




Черт. 1
Величина и
направленіе базы
Черт. 2.
Черт. 3.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ОКТЯБРЬ. Т. XI, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Octobre. T. XI, № 3.)

ОТЧЕТЪ

о

СОРОКЪ ПЕРВОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ НАГРАДЪ ГРАФА УВАРОВА,

ЧИТАННЫЙ ВЪ ПУБЛИЧНОМЪ ЗАСѢДАНІИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

25 СЕНТЯБРЯ 1899 Г.

НЕПРЕМѢННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ АКАДЕМИКОМЪ Н. Ѳ. ДУБРОВИНЫМЪ.

На соисканіе наградъ графа Уварова въ нынѣшнемъ году было представлено восемь сочиненій и сверхъ того одно, отложенное отъ прошлаго конкурса за непредставленіемъ отзыва рецензента. Для разсмотрѣнія и оцѣнки ихъ была назначена коммиссія, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго Секретаря, изъ вице-президента Академіи академика Л. Н. Майкова и академиковъ: А. Н. Веселовскаго, В. В. Латышева, А. Н. Пыпина и А. А. Шахматова. Ознакомившись съ представленными сочиненіями, коммиссія для подробнаго разбора ихъ избрала рецензентовъ и пригласила ихъ доставить свою оцѣнку и заключеніе къ назначенному для того сроку.

По полученіи рецензій, за исключеніемъ одной, и по внимательномъ обсужденіи сравнительнаго достоинства сочиненій, коммиссія единогласно признала вполнѣ отвѣчающимъ условіямъ для награжденія большою преміею въ 1500 руб. сочиненіе С. Голубева: „Кіевскій митрополитъ Петръ Могила и его сподвижники“, Т. II, Кіевъ. 1898.

Оцѣнку этого сочиненія, по просьбѣ Академіи, принялъ на себя профессоръ Петръ Васильевичъ Знаменскій.

Представленный въ Императорскую Академію Наукъ профессоромъ Голубевымъ на соисканіе Уваровской преміи трудъ является вторымъ томомъ сочиненія, котораго первый томъ еще въ 1883 г. былъ увѣнчанъ Святѣйшимъ Синодомъ преміей митрополита Макарія.

Подобно первому тому, новая работа проф. Голубева обладаетъ богатѣйшимъ содержаніемъ, рѣдкимъ по самостоятельности изслѣдованіемъ и значительнымъ количествомъ научныхъ новостей и составляетъ поэтому для русской исторіи важное и цѣнное пріобрѣтеніе.

„Читателя — говоритъ почтенный рецензентъ — прежде всего поражаетъ въ немъ громадная эрудиція автора: нѣтъ, кажется, книги и статьи по исторіи юго-западной церкви Могилинскаго времени, которыхъ бы онъ не прочиталъ съ полнымъ вниманіемъ и критической оцѣнкой". Не довольствуясь для своего изслѣдованія уже извѣстными въ печати матеріалами, онъ, въ теченіе многихъ лѣтъ, отыскивалъ въ разныхъ русскихъ и иностранныхъ музеяхъ, архивахъ и библіотекахъ новые памятники и источники. Въ его примѣчаніяхъ и приложеніяхъ указываются сборники Московской Синодальной библіотеки, рукописные памятники разныхъ архивовъ, бумаги библіотекъ каноника Петрушевича, графа Дзѣдучинскаго и Оссолинскихъ, памятники Краковскаго музея Чарторижскихъ, наконецъ, произведенія старопечатной литературы, русской и польской, которыя по своей рѣдкости и малоизвѣстности представляютъ громадную научную цѣнность.

Содержаніе книги г. Голубева состоитъ изъ обозрѣнія разныхъ сторонъ дѣятельности Петра Могилы за время его служенія въ санѣ митрополита. Сюда вошли свѣдѣнія объ его дѣятельности, направленной къ упроченію и фактическому осуществленію свободы вѣроисповѣданія и разныхъ церковныхъ правъ, возвращенныхъ православію при Владиславѣ IV, объ его борьбѣ на литературномъ поприщѣ за православіе противъ иновѣрческихъ посягательствъ; о возстановленіи имъ православныхъ храмовъ, много потерпѣвшихъ

во время торжества уніи; о борьбѣ противъ разныхъ безпорядковъ въ самомъ строѣ юго-западной церкви, усилившихся подъ вліяніемъ пережитыхъ ею бѣдствій. Притомъ, въ самомъ началѣ сочиненія, въ краткомъ и мастерскомъ очеркѣ состоянія церковныхъ дѣлъ Кіевской митрополіи при вступленіи Могилы на ея каѳедру, выяснены главныя потребности времени, которымъ должны были удовлетворять перечисленныя стороны его дѣятельности.

Съ точки зрѣнія изложенія и характера изслѣдованія слѣдуетъ замѣтить, что авторъ, задавшись цѣлью изобразить многостороннюю дѣятельность Могилы въ связи съ общимъ ходомъ церковно-историческихъ событій того времени и съ дѣятельностью его сотрудниковъ, часто вынужденъ былъ отклоняться отъ главнаго своего предмета и, касаясь самыхъ разнообразныхъ сторонъ Могилинской эпохи, вдаваться въ многочисленные и нерѣдко очень обширные эпизоды. Отъ этого значительно теряетъ внѣшность изложенія въ единствѣ и стройности, такъ что сочиненіе проф. Голубева является не столько спеціальною монографіей о Петрѣ Могилѣ, сколько сборникомъ разныхъ свѣдѣній, относящихся къ состоянію юго-западной русской церкви при Могилѣ вообще.

Отрѣшившись, однако, отъ нѣкоторой, хотя и законной, требовательности относительно внѣшности изложенія, необходимо, въ виду самаго содержанія труда проф. Голубева, признать его книгу богатѣйшимъ вкладомъ въ нашу историческую науку и, въ частности, въ исторію юго-западной Руси, оказывающуюся еще далеко не разработанной во многихъ подробностяхъ.

Изъ числа особенно ярко или оригинально освѣщенныхъ имъ эпизодовъ нельзя не упомянуть разсказа о занятіи Могилою кіевской каѳедры еще при жизни его предшественника Исаіи и о борьбѣ, въ лицѣ этихъ двухъ митрополитовъ, двухъ различныхъ партій духовнаго міра: партіи либеральной (Могила), недовольной старымъ русскимъ образованіемъ, требовавшей заимствованія латинской науки и мечтавшей даже о возможности взаимообщенія между православной и латинской церквами при условіи сохраненія чистоты православія и полной самостоятельности за тою и другою церковью, — и партіи консервативной (Исаія), осуждавшей всякое об-

щеніе съ иновѣрцами, отрицательно относившейся къ мірской наукѣ и настаивавшей на старомъ церковномъ образованіи исключительно по духовнымъ книгамъ.

Равнымъ образомъ, авторъ впервые обстоятельно разсмотрѣлъ исторію попытокъ короля Владислава IV примирить возбужденныя религіозныя партіи въ государствѣ путемъ созданія новой уніи между православными и уніатами и отдѣленія затѣмъ юго-западной церкви отъ греческой съ подчиненіемъ ея папѣ.

Далѣе, при разборѣ литературной борьбы православія съ иновѣрцами, авторъ является не только большимъ знатокомъ южно-русской литературы, но и тонкимъ цѣнителемъ ея и усерднымъ библіографомъ: онъ даетъ множество указаній на мало-извѣстные и вовсе неизвѣстные памятники и цѣлый рядъ библіографическихъ поправокъ.

Такимъ образомъ, изъ сказаннаго достаточно видны достоинства труда проф. Голубева. Главная и самая большая его заслуга состоитъ, несомнѣнно, въ первичномъ, можно сказать, починѣ научной провѣрки прежнихъ изслѣдованій по исторіи юго-западной церкви и въ разработкѣ ея почти заново по множеству рѣдкихъ и критически имъ изученныхъ матеріаловъ. Если въ рецензіи на 1-й томъ его работы ему сдѣланъ былъ упрекъ въ томъ, что онъ не постарался осмыслить и оживить своего разсказа о дѣятельности Петра Могилы сколько-нибудь художественнымъ изображеніемъ личности послѣдняго, то, по прочтеніи настоящаго тома, надлежитъ отказаться отъ такого упрека.

Для автора было болѣе чѣмъ достаточно той громадной работы, которую онъ выполнилъ, и со стороны критики было бы слишкомъ притязательно предъявлять къ нему еще новыя—можно сказать, несвоевременныя, слишкомъ раннія для него требованія.

Онъ не могъ еще создать сколько-нибудь законченной художественно-исторической монографіи о Могилинскомъ времени. Изъ двухъ томовъ его сочиненія ясно видно, что, послѣ предшествовавшихъ ему изслѣдователей, на его долю пришлось цѣликомъ опять проходить всю первичную кропотливую работу надъ собираніемъ и очисткой самыхъ матеріаловъ, затѣмъ, при полученіи

всякихъ новыхъ результатовъ, объясняться съ своими предшественниками и доказывать справедливость своихъ ученыхъ новшествъ, а эти обстоятельства, несомнѣнно, должны были придать его изложенію извѣстный специфическій тонъ первичной работы надъ предметомъ и эпизодическій характеръ, мѣшающій чисто-историческимъ пріемамъ изложенія, а тѣмъ болѣе его художественности.

Что же касается фактическаго содержанія работы проф. Голубева, какъ болѣе существенной его стороны, то нельзя сомнѣваться въ томъ, что всякій будущій труженикъ на томъ же поприщѣ, гдѣ работалъ нашъ авторъ, найдетъ въ немъ вполнѣ надежное руководство и богатѣйшее пособіе для изученія даже не одной только личной исторіи Петра Могилы, но и множества другихъ предметовъ всей вообще церковно-исторической жизни на юго-западѣ Россіи въ XVI вѣкѣ и тогдашней церковной литературы.

„Все сказанное — говоритъ рецензентъ — даетъ мнѣ смѣлость рекомендовать сочиненіе г. Голубева Императорской Академіи Наукъ, какъ сочиненіе, вполнѣ достойное одной изъ наградъ графа Уварова“.

Неполныя преміи въ 500 руб. присуждены слѣдующимъ сочиненіямъ:

I. М. Дьяконовъ: 1) „Очерки изъ исторіи сельскаго населенія въ Московскомъ государствѣ (XVI и XVII вв.)“. С.-Петербургъ. 1898, и 2) „Акты, относящіеся къ исторіи тяглаго населенія въ Московскомъ государствѣ“. Выпуски I и II. Юрьевъ. 1895 и 1897.

Для разсмотрѣнія этихъ сочиненій Академія обращалась къ содѣйствію профессора Александра Сергѣевича Лаппо-Данилевскаго.

„Историкъ — писалъ недавно одинъ изъ лучшихъ представителей современнаго намъ историческаго знанія — лишь тогда въ совершенствѣ можетъ изучить свой предметъ, когда онъ обладаетъ разнородными источниками, относящимися къ его области. Одни документы нужны ему для знакомства съ законнымъ порядкомъ вещей,

а другіе — для раскрытія дѣйствительнаго ихъ положенія со всѣми оттѣнками въ его практикѣ".

Въ виду такой именно цѣли, г. Дьяконовъ, приступая къ изученію исторіи сельскаго населенія Московскаго государства, обратился къ пересмотру не только печатнаго, но и рукописнаго матеріала, прикосновеннаго къ избранной имъ темѣ. „Лишь тотъ, говорить рецензентъ, кто самъ нѣсколько работалъ въ нашихъ архивахъ надъ рукописями XVI—XVII вв., можетъ оцѣнить долготерпѣніе и трудъ, какіе понадобились г. Дьяконову для систематическаго просмотра множества документовъ, имѣющихъ существенное значеніе для исторіи прикрѣпленія къ тяглу сельскихъ жителей Московскаго государства. При такихъ условіяхъ, работа автора можетъ служить основаніемъ для новыхъ розысканій въ той области явленій, выясненію которыхъ посвящены его очерки, и, слѣдовательно, несомнѣнно будетъ способствовать дальнѣйшему научному движенію впередъ. Несмотря на богатство собранныхъ матеріаловъ, г. Дьяконовъ ограничился преимущественно ихъ анализомъ и воздержался отъ общихъ заключеній. Анализъ г. Дьяконова обращенъ не столько на явленія и процессы, сколько на памятники и на общественныя группы, т. е. на объекты болѣе конкретнаго свойства, а въ сочиненіи автора хотя и есть единство темы, но не всегда замѣтна цѣльность конструкціи. Научное воздержаніе, которое едва ли всегда оправдывается современнымъ состояніемъ нашихъ знаній, не помѣшало, однако, автору обогатить исторію нашего права цѣлымъ рядомъ прочно обоснованныхъ частныхъ выводовъ".

Историческая точка зрѣнія, правда, не всегда вполнѣ выдержана г. Дьяконовымъ, а изображеніе фактической обстановки вызываетъ иногда сомнѣніе въ читателѣ. Такое впечатлѣніе производятъ, напримѣръ, розысканія автора о подмогѣ и ссудѣ, о старожильствѣ, о кабальномъ и задворномъ холопствѣ и о правительственныхъ мѣрахъ привлеченія не тяглаго населенія къ обложенію; въ нѣкоторыхъ случаяхъ основные признаки важнѣйшихъ „институтовъ", едва ли правильно истолкованы авторомъ, а въ другихъ — обнаруживаются пробѣлы, не совсѣмъ понятные съ точки зрѣнія „главной темы" его труда (напр., о

вліяніи холопской зависимости и власти землевладѣльцевъ надъ крестьянами на прикрѣпленіе». „Тѣмъ не менѣе, продолжаетъ рецензентъ, значительное большинство выводовъ, дѣйствительно сдѣланныхъ г. Дьяконовымъ, по крайнему нашему разумѣнію, слѣдуетъ признать правильными; крестьянскія порядныя, напримѣръ, прекрасно изучены имъ, значеніе старины въ процессѣ прикрѣпленія къ государственному тяглу впервые обстоятельно выяснено въ его „очеркахъ“; любопытны также многія частныя наблюденія автора надъ положеніемъ большинства изъ разрядовъ сельскаго населенія въ Московскомъ государствѣ XVI—XVII вв. Весьма поучительны замѣчанія г. Дьяконова о вліяніи бытовыхъ условій на правопорядокъ XVI—XVII вѣка, хотя бы въ спорахъ, возникавшихъ между землевладѣльцами изъ-за старожильцевъ, а также его указанія на отношенія между обычаемъ и закономъ, напримѣръ, при выясненіи того, насколько обычныя обязанности крестьянъ были мало опредѣлены въ законѣ. Въ заключеніе отмѣтимъ, что и тотъ медленный ростъ, какимъ отличалась исторія Московскаго законодательства, исполненнаго консерватизма въ соблюденіи старыхъ нормъ и постоянныхъ колебаній и ограниченій при введеніи новыхъ, также не разъ обращаетъ на себя вниманіе г. Дьяконова: въ этомъ можно убѣдиться изъ выводовъ автора касательно законовъ о бѣглыхъ; переживаніе обычныхъ нормъ, не смотря на введеніе отмѣнявшаго ихъ новаго закона, въ свою очередь иллюстрируется въ книгѣ г. Дьяконова, напримѣръ, исторіею порядныхъ записей до и послѣ изданія Уложенія“.

Изслѣдованіе г. Дьяконова о сельскомъ населеніи въ Московскомъ государствѣ XVI—XVII вв., безъ сомнѣнія, заслуживаетъ особаго вниманія: богатство матеріала, какъ печатнаго, такъ и рукописнаго, строгость въ пріемахъ ученаго изслѣдованія и обиліе частныхъ выводовъ даютъ полное основаніе отвести почетное мѣсто „Очеркамъ“ въ нашей ученой литературѣ по исторіи отечественнаго права, все еще довольно бѣдной такими трудами, въ которыхъ обширныя и разнообразныя фактическія знанія соединялись бы съ крупными научными достоинствами. Сочиненіе г. Дьяконова по исторіи сельскаго населенія въ Московскомъ госу-

дарствѣ XVI — XVII вв. можно признать, поэтому, вполнѣ заслуживающимъ преміи графа Уварова.

Н. Д. Багалѣй: „Опытъ исторіи Харьковскаго университета", т. I (1802—1815 г.). Харьковъ. 1893—1898.

Оцѣнку этого сочиненія Академія поручила помощнику библіотекаря Императорской Академіи Наукъ Всеволоду Измаиловичу Срезневскому.

Представленный на соисканіе Уваровскихъ наградъ первый томъ труда г. Багалѣя „Опытъ исторіи Харьковскаго университета" обращаетъ на себя особое вниманіе широтою замысла автора. Большинство историковъ другихъ русскихъ университетовъ въ своихъ трудахъ преимущественно изображаетъ исторію его каѳедръ и біографіи профессоровъ, безъ отношенія къ мѣстной жизни. Въ противоположность имъ, г. Багалѣй задался цѣлью представить не лѣтопись только внутренней жизни Харьковскаго университета, научной и учебной, а его исторію въ связи съ исторіей мѣстнаго просвѣщенія и развитіемъ народнаго образованія, исторію вліянія университета на умственное развитіе края, на ростъ и благоустройство города. Помимо обозрѣнія ученыхъ заслугъ и учебной дѣятельности университетской корпораціи, авторъ разсматриваетъ и внутреннюю сторону ея жизни, изображаетъ нравы профессорской и студенческой среды, отношенія профессоровъ и студентовъ къ обществу и обратно. Въ частности, первый томъ „Опыта" распадается на предисловіе, заключающее въ себѣ обзоръ источниковъ, и восемь главъ. Первая и вторая главы являются какъ бы введеніемъ въ исторію университета, онѣ изображаютъ культурное состояніе Харьковскаго края до открытія университета и исторію учрежденія университета. Слѣдующія шесть главъ представляютъ собою собственно исторію университета за 1805 — 1815 годы съ распредѣленіемъ собраннаго авторомъ матеріала по особымъ шести рубрикамъ. Каждый изъ этихъ раздѣловъ, по предположенію автора, долженъ былъ затронуть опредѣленную сторону университетской жизни: въ первомъ говорится по преимуществу объ „университетскомъ самоуправленіи", во-второмъ — о „матеріальныхъ средствахъ университета и его учебно-вспомогательныхъ

учрежденіяхъ", въ третьемъ — о „преподавательской и научной дѣятельности профессоровъ", въ четвертомъ — о „студентахъ", въ пятомъ—о „бытѣ и нравахъ университетской среды", въ шестомъ — о „роли университета въ дѣлѣ развитія средняго и низшаго народнаго образованія". Главный недостатокъ изложеннаго плана заключается въ упущеніи: во-первыхъ, общаго краткаго очерка исторіи университета съ указаніемъ періодовъ его жизни и основаній дробленія на томы, изъ которыхъ каждый, по предположенію автора, долженъ явиться какъ бы ложемъ для отдѣльнаго періода; во-вторыхъ, главы съ изложеніемъ внѣшней послѣдовательности всѣхъ событій жизни университета за разсматриваемый періодъ, т. е. за 1805—1815 годы.

При разборѣ „Опыта" по существу—говоритъ рецензентъ—наиболѣе рѣзкимъ недостаткомъ является отношеніе автора къ источникамъ: онъ не далъ себѣ труда ознакомиться съ матеріаломъ, не только рукописнымъ, но и печатнымъ, и не изучилъ главнѣйшаго своего источника, который называетъ „неисчерпаемымъ рудникомъ", т. е. архива Харьковскаго университета. Г. Багалѣй оправдываетъ себя тѣмъ, что архивъ еще не приведенъ въ полный порядокъ, но едва ли это объясненіе можетъ служить оправданіемъ. Такое отношеніе автора къ источникамъ естественно позволяетъ сомнѣваться въ полнотѣ „Опыта" исторіи. Не пользуясь совокупностью всѣхъ источниковъ, г. Багалѣй вмѣсто того предпочитаетъ брать большинство ихъ въ полномъ и неприкосновенномъ видѣ съ лишними и ненужными мелочами; кромѣ того, онъ мало обращаетъ вниманія на то, цѣненъ ли данный источникъ для исторіи университета, или имѣетъ малое значеніе, прибавляетъ ли онъ что-нибудь къ его повѣсти, или является излишнимъ балластомъ, и, благодаря этому, зачастую вводитъ въ свою книгу много такого, что даже не имѣетъ отношенія къ исторіи Харьковскаго университета. Нельзя не пожалѣть, что г. Багалѣй рѣшилъ не помѣщать въ „Опытѣ" біографій отдѣльныхъ профессоровъ, предоставляя біографическую сторону будущимъ составителямъ словаря профессоровъ Харьковскаго университета; авторъ „Опыта" предполагалъ изобразить профессорскую корпорацію, какъ нѣчто

недѣлимое, и поступки отдѣльныхъ членовъ разбирать, какъ характерные признаки среды, а не отдѣльныхъ ея представителей. Своей мысли г. Багалѣю не удалось провести вполнѣ, ибо, если у него подъ рукою былъ біографическій матеріалъ, то это одно уже заставляло его вводить этотъ матеріалъ въ „Опытъ". Біографическій матеріалъ является въ книгѣ въ раздробленномъ видѣ; но если обратить вниманіе на біографіи безъ отношенія къ ихъ дробленью, а исключительно съ точки зрѣнія ихъ содержанія и обилія или недостаточности фактовъ, невольно является вопросъ, чѣмъ руководился авторъ „Опыта" въ несоразмѣрности своихъ сообщеній, минуя однихъ профессоровъ, допуская мельчайшія подробности о другихъ, говоря не только о нихъ самихъ, но и объ ихъ родственникахъ: можно лишь отвѣтить, что значеніе лицъ при этомъ не принято во вниманіе, принято только во вниманіе наличное количество матеріала. Наконецъ, къ числу недостатковъ „Опыта" слѣдуетъ отнести оригинальную классификацію профессоровъ перваго десятилѣтія для выясненія вопроса о взаимномъ положеніи четырехъ народностей (нѣмецкой, французской, южно-славянской и русской), составлявшихъ главный контингентъ университетской профессорской корпораціи. Списокъ г. Багалѣя, съ одной стороны, страдаетъ неполнотой, съ другой — даетъ невѣрные выводы, ибо беретъ цѣликомъ все десятилѣтіе и не обращаетъ вниманія на то, что не было ни одного года, когда бы былъ на лицо весь составъ университета, въ немъ указанный. Такимъ образомъ, всѣ выводы автора „Опыта" въ вопросѣ о преимуществахъ иностранныхъ профессоровъ передъ русскими оказываются сомнительными.

Наиболѣе удачными главами труда г. Багалѣя слѣдуетъ признать двѣ начальныя главы, дающія много интересныхъ, а часто и новыхъ, свѣдѣній, важныхъ не только для исторіи просвѣщенія въ харьковскомъ краѣ, но и для исторіи русской образованности вообще. Еще большее значеніе слѣдуетъ признать за послѣдней главой „Опыта", посвященной дѣятельности университета по наблюденію за среднимъ и низшимъ народнымъ образованіемъ. Вопросы, затронутые этой главой, такъ насущны, такъ значительны, что, не смотря на то, что во многомъ они выходятъ за пре-

дѣлы исторіи университета, нельзя сѣтовать на автора за эти отклоненія. Сообщая чрезвычайно много новыхъ данныхъ, настоящая глава важна и тѣмъ, что даетъ университету обликъ учрежденія первостепеннаго значенія, какъ разсадника культуры вообще, ибо нельзя не сознаться, что служеніе университета начала столѣтія нуждамъ и успѣхамъ средняго и низшаго образованія едва ли не важнѣе, чѣмъ его попытки дать высшее образованіе.

Достоинства трехъ указанныхъ главъ, вмѣстѣ съ значеніемъ остальныхъ частей „Опыта", какъ сборника матеріаловъ по преимуществу, придаютъ большую цѣну труду г. Багалѣя: громадность работы, взятой на себя авторомъ, очевидна для всякаго, польза ея несомнѣнна, наконецъ, сочиненіе, разрабатывающее исторію Харьковскаго университета, давно желательно; все это, взятое вмѣстѣ, побуждаетъ рецензента ходатайствовать передъ Императорской Академіей наукъ о назначеніи автору „Опыта" Уваровской преміи; такая награда, несомнѣнно, должна способствовать продолженію труда г. Багалѣя, а продолженія его нельзя не желать.

Одновременно съ присужденіемъ исчисленныхъ наградъ, коммиссія, находя немаловажныя достоинства въ нѣкоторыхъ другихъ сочиненіяхъ, представленныхъ на преміи графа Уварова, положила, за ограниченнымъ числомъ денежныхъ наградъ, присудить почетные отзывы слѣдующимъ сочиненіямъ:

I. В. И. Шенрокъ: „Матеріалы для біографіи Н. В. Гоголя". Тт. I—IV. Москва. 1892—1898.

Оцѣнку этого сочиненія обязательно принялъ на себя членъ-корреспондентъ Академіи Александръ Ивановичъ Кирпичниковъ.

Приступая къ разбору труда В. И. Шенрока, рецензентъ находитъ, что въ *первомъ* томѣ несомнѣнно цѣнны сопоставленія отдѣльныхъ мѣстъ „Ганца Кюхельгартена" съ письмами къ Высоцкому и Косяровскому, а также сопоставленія между отдѣльными мѣстами раннихъ и позднихъ произведеній Гоголя; далѣе, удачна мысль о томъ, что разочарованіе Гоголя въ прелестяхъ Петер-

бурга повліяло на усиленіе его малороссійскаго патріотизма, и интересны соображенія для характеристики отношеній Пушкина къ Гоголю. Во *второмъ* томѣ цѣнно указаніе на выдѣленіе „Страшной мести“ изъ другихъ разсказовъ, составляющихъ „Вечера“, удачно опредѣлены источники „Вія“ и степень вліянія на него Нарѣжнаго, а равно отношеніе повѣсти Нарѣжнаго „Два Ивана“ къ „Повѣсти о томъ, какъ поссорились Иванъ Ивановичъ съ Иваномъ Никифоровичемъ“; затѣмъ, мѣтко охарактеризованы недостатки Гоголя какъ профессора, причемъ соображенія г. Шенрока относительно педагогическихъ взглядовъ и заслугъ Гоголя обличаютъ въ авторѣ опытнаго и вдумчиваго педагога. Въ *третьемъ* томѣ очень удачно выяснено отношеніе Гоголя къ его великой комедіи послѣ ея постановки 19-го апрѣля 1836 года, вѣрно подмѣчена въ Гоголѣ любовь къ „яркимъ, сверкающимъ краскамъ“, чѣмъ удачно объяснена особая симпатія его къ Италіи; точнѣе и полнѣе, чѣмъ гдѣ-либо, опредѣлено отношеніе его къ Кукольнику, Сенковскому, Прокоповичу и другимъ; въ описаніе пребыванія Гоголя за границею въ 1836 году удачно вставлены собственныя наблюденія автора, и, наконецъ, душевное состояніе Гоголя въ Римѣ въ 1839 году, а также во время пребыванія его въ Москвѣ въ томъ же году, вѣроподобно объяснено тогдашнимъ состояніемъ его здоровья, матеріальнымъ его положеніемъ и отношеніемъ къ матери и сестрамъ. Въ *четвертомъ* томѣ хорошо освѣщены отношенія Гоголя къ нѣсколько „топорному“ Погодину, къ слишкомъ „ревнивымъ“ москвичамъ, къ Языкову, къ Н. Н. Шереметевой, къ А. О. Смирновой, С. П. Шевыреву и другимъ; убѣдительно доказано, насколько Гоголь былъ практичнѣе и искуснѣе художника Иванова въ сношеніяхъ съ высокопоставленными лицами; наконецъ, мѣтко очерчены самодовольство и хлопоты Гоголя при изданіи „Выбранныхъ мѣстъ“ и душевное состояніе его при появленіи неблагопріятныхъ отзывовъ о его книгѣ; правильно разобрано отношеніе Шевырева къ этому произведенію, и тутъ же сведено много интереснаго и новаго матеріала для характеристики русскаго общества 1847 года. При этомъ, здѣсь, какъ и во многихъ другихъ мѣстахъ работы г. Шенрока, явно

видно благопріятное вліяніе трезвости мысли и строго научнаго аналитическаго метода покойнаго Н. С. Тихонравова.

Сверхъ того, въ книгѣ г. Шенрока разсѣяна масса поучительныхъ и полезныхъ фактовъ и замѣчаній, и имѣются два весьма тщательно составленные указателя, такъ что этотъ трудъ явится безусловно необходимымъ для всякаго, кто будетъ заниматься *какимъ бы то ни было* историко-литературнымъ вопросомъ изъ эпохи 30-хъ—50-хъ годовъ.

„Важнѣйшая же заслуга г. Шенрока—говоритъ уважаемый рецензентъ—состоитъ въ томъ, что онъ съ *горячей, сердечной любовью* къ предмету своего изслѣдованія свелъ добросовѣстно все, или почти все, какъ крупное, такъ и мелкое, что было сдѣлано до сихъ поръ по Гоголю, и подвергъ собранное обстоятельному пересмотру. Такимъ образомъ, „Матеріалы для біографіи Гоголя“ являются какъ бы *энциклопедіею по Гоголю*, которая должна быть настольною книгою у всякаго, кто интересуется Гоголевскимъ періодомъ русской литературы. Къ крайнему сожалѣнію, однако, эта Гоголевская энциклопедія ни со стороны содержанія, ни со стороны формы далеко не можетъ считаться безупречною“.

По мнѣнію А. И. Кирпичникова, слогъ г. Шенрока — иногда, подъ вліяніемъ увлеченія Гоголемъ, художественно-патетическій—часто въ другихъ мѣстахъ страдаетъ небрежностью, неясностью, даже неправильностью, причемъ эти небрежности представляются не спорадическимъ явленіемъ, мѣстами лишь непріятно останавливающимъ вниманіе читателя, а сплошь и рядомъ совершенно затмеваютъ мысль автора.

Съ другой стороны, читателя книги г. Шенрока непріятно поражаютъ: полное отсутствіе плана въ каждой отдѣльной главѣ, безпрестанныя, поэтому, повторенія, частыя противорѣчія, постоянные, ничѣмъ не мотивированные, переходы отъ одной мысли къ другой и возвращенія къ первой, отъ фактовъ раннихъ къ позднимъ и обратно. Такой способъ изложенія даетъ почтенному труду г. Шенрока видъ какихъ-то отдѣльныхъ замѣтокъ, соединенныхъ чисто механически, безъ участія редакторской руки, и безполезно

увеличиваетъ его объемъ, обращая внимательное чтеніе хорошаго и интереснаго изслѣдованія въ очень серьезную и утомительную работу.

Такими же промахами, происходящими отъ недостатка внимательности при работѣ, отъ нежеланія пересмотрѣть ее, отнестись критически къ своимъ словамъ, являются и многія мѣста книги г. Шенрока, возбуждающія недоумѣніе опытнаго читателя, напримѣръ, указаніе на Грибоѣдова, какъ на обличителя взяточничества, признаніе за Сологубомъ „огромнаго“ таланта. Все это, несомнѣнно, мелочи и частности, но въ томъ количествѣ, въ какомъ онѣ встрѣчаются въ „Матеріалахъ“ г. Шенрока, онѣ значительно понижаютъ достоинство книги.

Общимъ же недостаткомъ книги г. Шенрока, имѣвшаго въ виду, согласно предисловію, не только изложить біографическія данныя о Гоголѣ, но и дать матеріалы для исторіи его творчества, слѣдуетъ признать нѣкоторую ограниченность его историко-литературнаго міросозерцанія. Онъ не только игнорируетъ совершенно всю современную Гоголю западную литературу, которая не могла, однако, не имѣть вліянія на его творчество, но и той литературной обстановки, въ которой сложились взгляды Гоголя, касается лишь изрѣдка и, большею частью, какъ бы мимоходомъ.

Наконецъ, при выясненіи нравственнаго облика Гоголя, объективности г. Шенрока препятствуетъ много разъ высказанное убѣжденіе, что къ Гоголю нельзя прилагать обыкновеннаго масштаба, и такой взглядъ естественно ведетъ автора къ анти-научнымъ увлеченіямъ.

„Въ виду того — говоритъ въ заключеніе рецензентъ, — что книга г. Шенрока является результатомъ многолѣтняго упорнаго и внимательнаго труда, что она представляетъ весьма обстоятельный и почти полный сводъ и, большею частью, весьма дѣльный разборъ всего, что написано у насъ о Гоголѣ, наконецъ, въ виду новыхъ матеріаловъ и интересныхъ соображеній, ею вносимыхъ въ пониманіе Гоголя, я не считалъ бы возможнымъ лишить автора награды, но, въ виду вышеуказанныхъ недостатковъ ея, не могу признать ее достойной полной преміи“.

II. П. О. Бобровскій: „Исторія лейбъ-Гренадерскаго Эриванскаго Его Величества полка". Семь томовъ. С.-Петербургъ. 1892—1898.

Рецензію на это сочиненіе, по просьбѣ Академіи, принялъ на себя профессоръ Николаевской Академіи генеральнаго штаба полковникъ Александръ Захаріевичъ Мышлаевскій.

Въ предисловіи къ своему труду П. О. Бобровскій говоритъ, что цѣлью своего изслѣдованія онъ ставитъ изложеніе полной и вѣрной исторіи полка, которая послужила бы однимъ изъ залоговъ нравственной силы этой войсковой части, сохраняя основныя ея традиціи и былыя преданія. „Задача весьма обширная, говоритъ рецензентъ, особенно если имѣть въ виду хронологическія рамки въ 250 лѣтъ и мѣсто каждой полковой исторіи въ общей исторіи военнаго дѣла въ Россіи. Въ этомъ послѣднемъ отношеніи всякая полковая исторія представляетъ собою самую подробную разработку и изученіе отдѣльной вѣточки обширнаго генеалогическаго древа русской арміи. Естественно, что чѣмъ полнѣе, всестороннѣе и точнѣе возстановленъ и изученъ стволъ этого дерева и главныя его развѣтвленія, тѣмъ достовѣрнѣе выйдетъ и описаніе его вѣтвей".

Къ сожалѣнію, при отсутствіи военно-историческихъ монографій и часто по неустройству полковыхъ архивовъ, каждый полковой историкъ находится въ весьма затруднительныхъ обстоятельствахъ по собиранію матеріаловъ. При такихъ условіяхъ составленіе полковой исторіи представляется дѣломъ не только исключительно труднымъ, но, со стороны научной точки зрѣнія, почти невозможнымъ.

„Лишенные возможности усвоить первоначальный матеріалъ — говоритъ А. З. Мышлаевскій, — встрѣчая непреоборимыя трудности въ пользованіи архивнымъ матеріаломъ, не располагая содѣйствіемъ соотвѣтственно подготовленныхъ сотрудниковъ по сбору отдѣльныхъ актовъ, полковые историки силою вещей вынуждены оставлять въ своихъ трудахъ значительные пробѣлы и по неволѣ вводятъ значительную долю личныхъ сужденій, не опирающихся на достовѣрный матеріалъ".

Эти затрудненія и отчасти недостатки отразились и на сочиненіи П. О. Бобровскаго.

Слѣдя подробно за текстомъ автора и указывая на недостатки и пробѣлы, А. З. Мышлаевскій приходитъ къ слѣдующему окончательному выводу.

„На мой взглядъ — говоритъ онъ, — въ трудѣ П. О. Бобровскаго слѣдуетъ отмѣтить слѣдующіе главные недостатки: 1) неполноту фактическаго матеріала за первые 150 лѣтъ существованія полка, являющуюся слѣдствіемъ недостаточнаго изученія доступнаго для пользованія архивнаго матеріала; 2) не пригодный для полковой исторіи критическій методъ изложенія и 3) рискованныя характеристики“.

Не смотря на эти недостатки, по мнѣнію рецензента, „трудъ П. О. Бобровскаго займетъ свое мѣсто, какъ одинъ изъ источниковъ, обильный указаніями на взгляды, господствовавшіе у насъ въ послѣдніе 250 лѣтъ на военное дѣло. Въ этомъ случаѣ критическія замѣчанія автора, его опыты достовѣрнаго освѣщенія и возстановленія фактовъ и даже нѣкоторая оригинальность сужденій будутъ имѣть наибольшую цѣну. Какъ пособіе, какъ опытъ разслѣдованія спорныхъ вопросовъ, трудъ П. О. Бобровскаго послужитъ настольною книгою всякому, соприкасающемуся съ исторіею русской регулярной арміи“.

III. А. Н. Неустроевъ: „Указатель къ русскимъ повременнымъ изданіямъ и сборникамъ за 1703—1802 г.г. и къ историческому розысканію о нихъ“. С.-Петербургъ. 1898.

Рецензія на это сочиненіе принадлежитъ академику Л. Н. Майкову.

„Двадцать три года тому назадъ — говоритъ онъ, — А. Н. Неустроевъ издалъ очень полезный библіографическій трудъ, подъ заглавіемъ: „Историческое розысканіе о русскихъ повременныхъ изданіяхъ и сборникахъ за 1703—1802 гг.“, гдѣ онъ въ хронологическомъ порядкѣ помѣстилъ свѣдѣнія о времени и мѣстѣ появленія русскихъ журналовъ, о продолжительности ихъ существованія, о срокахъ ихъ выхода, о внѣшнемъ ихъ видѣ, объемѣ,

содержаніи и характерѣ, наконецъ, объ издателяхъ, редакторахъ и сотрудникахъ". Не смотря, однако, на всю цѣнность этого труда съ научно-исторической точки зрѣнія, способъ описанія журналовъ, принятый въ „Розысканіи", мало удовлетворялъ практическимъ требованіямъ: справки о томъ, въ какомъ номерѣ журнала напечатана такая-то статья, или въ какомъ изданіи, вообще, есть статьи по такому-то предмету, были очень затруднительны. Для устраненія этого неудобства, составитель „Розысканія" и предпринялъ новый трудъ — предметъ настоящей рецензіи. Такъ какъ описаніе журналовъ въ „Розысканіи" даетъ заголовки всѣхъ статей во всѣхъ русскихъ журналахъ XVIII вѣка, то естественно, что указатель къ „Розысканію" обратился въ указатель къ самымъ этимъ изданіямъ, какъ оно и видно изъ названія самой книги г. Неустроева, которая по объему немного менѣе его прежняго труда.

Въ указателѣ, гдѣ исчислены названія всѣхъ предметовъ, упоминаемыхъ въ заглавіяхъ журнальныхъ статей, — предметовъ какъ реальныхъ, осязательныхъ, такъ и отвлеченныхъ, живущихъ лишь въ нашемъ сознаніи, — избранъ для ихъ размѣщенія порядокъ не систематическій, а алфавитный, при чемъ авторъ, „не оспаривая удобствъ систематическаго порядка", объясняетъ свое предпочтеніе ему порядка алфавитнаго тѣмъ соображеніемъ, что „систематизація такого необозримаго матеріала, какимъ является журналистика за сто лѣтъ, представляется слишкомъ сложною и слишкомъ разнообразною, чтобы составители указателей и лица, пользующіяся ими, могли прійти къ какой-нибудь одной, не терпящей измѣненій системѣ".

Съ этимъ доводомъ, по мнѣнію почтеннаго рецензента, нельзя вполнѣ согласиться, такъ какъ и систематическій порядокъ, подобно алфавитному, имѣетъ свои достоинства и могъ бы съ успѣхомъ найти примѣненіе въ указателѣ. Именно, по скольку для именъ географическихъ и историческихъ пригоденъ порядокъ алфавитный — на подобіе тѣхъ указателей, которые прилагаются обыкновенно къ историческимъ сочиненіямъ, сборникамъ документовъ и проч., по стольку же для названій предме-

товъ, иначе говоря, для именъ нарицательныхъ, гораздо удобнѣе, нагляднѣе и цѣлесообразнѣе указатель систематическій, предполагающій, даже и безъ слишкомъ дробныхъ дѣленій, извѣстную группировку однородныхъ понятій. При употребленномъ г. Неустроевымъ исключительно алфавитномъ порядкѣ, съ одной стороны, рѣдкія въ „Указателѣ" нарицательныя имена совершенно тонутъ въ массѣ именъ собственныхъ, съ другой же стороны, такъ какъ въ прошломъ вѣкѣ нашъ языкъ не отличался опредѣленностью въ употребленіи терминовъ и даже просто въ словоупотребленіи, когда дѣло касалось отвлеченныхъ предметовъ, — одно и то же понятіе нравственнаго свойства, но обозначенное разными словами, является въ „Указателѣ" въ разныхъ мѣстахъ.

Это замѣчаніе, впрочемъ, единственное, которое можно высказать относительно плана работы г. Неустроева, имѣющей тѣмъ не менѣе безспорно высокую научно-историческую цѣнность и способную сослужить добрую службу всѣмъ тѣмъ, кому нужно обращаться къ русскимъ періодическимъ изданіямъ прошлаго вѣка.

IV. И. Е. Тимошенко: „Литературные первоисточники и прототипы 300 русскихъ пословицъ и поговорокъ". Кіевъ. 1897.

Оцѣнку этого труда по просьбѣ Академіи принялъ на себя Эдуардъ Генриховичъ Курцъ.

Авторъ поставилъ себѣ задачею дать полный сводъ тѣхъ русскихъ пословицъ и поговорокъ, которыя произошли отъ греческихъ и латинскихъ источниковъ, представляя или буквальный переводъ, или передѣлку древнихъ образцовъ. Нельзя не признать за этою задачею глубокаго интереса, такъ какъ извѣстно, что между пословицами каждаго народа можно найти значительную долю такихъ изреченій, которыя заимствованы имъ въ то или другое время у тѣхъ сосѣдей, съ которыми этотъ народъ входилъ въ болѣе или менѣе тѣсныя сношенія. Пословицы и мѣткія изреченія переходили, подобно отдѣльнымъ словамъ и новымъ понятіямъ, отъ одного народа къ другому, съ сохраненіемъ первоначальнаго способа выраженія или же съ облеченіемъ въ новую форму.

Различные народы нынѣшней Европы, какъ вообще основами своей культуры, такъ и большинствомъ своихъ пословицъ, обязаны древней Греціи. Изъ Греціи пословицы перешли къ римлянамъ и византійцамъ, а затѣмъ, въ эпоху возрожденія наукъ, распространились по всему западу Европы. Само собою разумѣется, что выдѣленіе этихъ заимствованныхъ элементовъ въ области пословицъ того или другого народа представляетъ большой культурно-историческій интересъ.

Хотя г. Тимошенко и говоритъ въ началѣ своей книги, что разработанный имъ предметъ до сихъ поръ былъ „совершенно неизвѣстенъ въ литературѣ", и что его книга является первой попыткой въ этомъ родѣ, однако съ этимъ мнѣніемъ вполнѣ согласиться нельзя. Еще въ первой половинѣ текущаго столѣтія вопросомъ о греческихъ и римскихъ прототипахъ русскихъ пословицъ занимался нашъ извѣстный паремiологъ Снегиревъ; такъ, въ изслѣдованіи своемъ „Русскія народныя пословицы и притчи" (М. 1848) онъ привелъ около 140 греческихъ и латинскихъ параллелей, оставшихся, какъ кажется, неизвѣстными г. Тимошенку. Затѣмъ, уже въ послѣднее время появлялись въ заграничной печати замѣтки автора настоящей рецензіи, давшаго до 40 новыхъ параллелей. Въ виду этого, работу г. Тимошенка можно назвать лишь первымъ опытомъ въ смыслѣ болѣе подробнаго изслѣдованія этого интереснаго вопроса при помощи накопившагося до сего времени печатнаго матеріала.

Въ концѣ введенія, предпосланнаго сочиненію, г. Тимошенко даетъ читателямъ-неспеціалистамъ краткія свѣдѣнія о греческихъ паремiографахъ. Однако, изложеніе его не вполнѣ соотвѣтствуетъ современному положенію науки: вслѣдствіе работъ, вызванныхъ открытіемъ одного аѳонскаго списка французскимъ ученымъ Е. Миллеромъ въ 1868 г., воззрѣнія, воспроизводимыя г. Тимошенко, оказываются теперь совершенно несвоевременными. Новѣйшія изслѣдованія древнихъ греческихъ паремiографовъ также остались неизвѣстны г. Тимошенку.

Что касается метода, которому слѣдовалъ г. Тимошенко при сравненіи русскихъ пословицъ съ древними ихъ источниками,

то онъ слѣдующій: для каждой русской пословицы авторъ приводитъ соотвѣтствующія параллели изъ античной литературы, при чемъ не ограничивается тѣми, которыя въ собственномъ смыслѣ заслуживаютъ имени параллели, имѣя тожественную или, по крайней мѣрѣ, похожую форму, но собираетъ вообще всѣ мѣста классиковъ, выражающія ту же мысль, какъ предлагаемая русская поговорка, хотя способъ выраженія и былъ бы совершенно иной, а затѣмъ, то изъ подобныхъ мѣстъ, которое нашлось у древнѣйшаго автора, считаетъ прототипомъ и первоисточникомъ русской пословицы.

Съ такимъ методомъ нельзя вполнѣ согласиться, такъ какъ авторъ оставляетъ при этомъ въ сторонѣ главную цѣль своего изслѣдованія, „посвященнаго исторіи русскихъ пословицъ" (стр. XX). Чтобы найти источникъ какой-либо русской пословицы, слѣдуетъ опредѣлить, на какомъ языкѣ имѣется пословица, и по формѣ, и по содержанію вполнѣ тожественная или же въ главныхъ пунктахъ сходная съ русскою. Если такая гдѣ-нибудь найдена, то можемъ справедливо смотрѣть на нее, какъ на источникъ и образецъ сравниваемаго русскаго изреченія, и, что касается до русской пословицы, этого вполнѣ достаточно.

Точно также нельзя согласиться съ мнѣніемъ г. Тимошенка, будто образцомъ для русской пословицы, въ случаѣ наличности двухъ разновременныхъ параллелей, слѣдуетъ принимать всегда болѣе раннюю, даже въ томъ случаѣ, если она менѣе подходитъ по формѣ къ русскому изреченію, чѣмъ болѣе поздняя. Вслѣдствіе этого взгляда г. Тимошенко часто предпочитаетъ, для параллельнаго сличенія русской поговорки, древнѣйшее изреченіе, сходное съ нею лишь по мысли, тогда какъ въ болѣе позднихъ образцахъ онъ могъ бы найти аналогію и въ спеціальномъ способѣ выраженія этой мысли. Это стремленіе къ отыскиванію зародыша и возможно древнѣйшаго прототипа какой-нибудь пословичной мысли, вмѣсто того, чтобы придерживаться главнаго признака заимствованія, то-есть, внѣшней формы этой мысли, нерѣдко побуждало г. Тимошенко находить начало поговорки даже тамъ, гдѣ, при внимательномъ толкованіи сравниваемыхъ имъ мѣстъ, оказывается,

что тутъ не можетъ быть и рѣчи о какомъ-либо соотношенiи между разбираемой русской пословицею и приведеннымъ греческимъ или латинскимъ образцомъ. А это неизбѣжно заставляло его выходить изъ рамокъ настоящей своей задачи, заключающейся въ отыскиванiи самаго сходнаго по внѣшней формѣ образца. Онъ обращалъ болѣе вниманiя на развитiе и литературную традицiю античныхъ пословицъ и поговорокъ, чѣмъ на происхожденiе русскихъ и, вслѣдствiе такихъ прiемовъ, не разъ приходилъ къ сомнительнымъ выводамъ.

Что касается до выбора русскихъ пословицъ, подвергаемыхъ сравненiю съ античными, то г. Тимошенко въ нѣкоторыхъ случаяхъ включилъ въ разрядъ ихъ и такiя изреченiя, которыя, строго говоря, не могутъ быть признаны за русскiя пословицы: такъ, между ними у г. Тимошенка попадаются иногда разныя повѣрья, метафоры, простыя фразы и обороты рѣчи безъ провербiальнаго оттѣнка. Наконецъ, съ другой стороны, слѣдуетъ отмѣтить, что г. Тимошенко не вполнѣ исчерпалъ весь существующiй матерiалъ русскихъ пословицъ и поговорокъ, сходныхъ съ греческими и латинскими.

Указавши, такимъ образомъ, недостатки и пробѣлы разбираемаго сочиненiя, необходимо указать и на безспорно хорошую его сторону. Г. Тимошенко выказываетъ большое знакомство съ обширнымъ провербiальнымъ матерiаломъ грековъ и римлянъ. Онъ тщательно изучилъ главные сборники древнихъ пословицъ, и кромѣ того, обратилъ вниманiе и на спецiальныя изслѣдованiя, касающiяся пословицъ отдѣльныхъ авторовъ. Вслѣдствiе этого, собранный матерiалъ, въ предѣлахъ, которые авторъ поставилъ своему труду, окажется, безъ сомнѣнiя, полезнымъ для будущихъ изслѣдователей въ области русской пословицы и особенно для любителей пословичной мудрости, которымъ не достаетъ времени или случая для собственнаго ознакомленiя съ оригинальными сборниками античныхъ пословицъ. При этомъ должно еще принять въ соображенiе и то обстоятельство, что авторъ могъ составлять свой трудъ лишь урывками, среди обязательныхъ служебныхъ занятiй. Такой интересъ къ научнымъ вопросамъ, во всякомъ случаѣ, заслуживаетъ поощренiя.

На основаніи вышеизложеннаго, по мнѣнію рецензента позволительно высказать мнѣніе, что сочиненіе г. Тимошенка, по всей справедливости, можетъ быть удостоено, если не преміи, то, по крайней мѣрѣ, почетнаго отзыва.

По присужденіи премій, Академія наукъ, во изъявленіе своей глубокой признательности за понесенные труды, положила благодарить г. г. рецензентовъ: профессора Александра Сергѣевича Лаппо-Данилевскаго, профессора Александра Ивановича Кирпичникова, профессора Александра Захаріевича Мышлаевскаго, профессора Петра Васильевича Знаменскаго, Всеволода Измаиловича Срезневскаго и Эдуарда Генриховича Курца.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, на основаніи § 13 положенія о наградахъ графа Уварова, коммиссія положила назначить отъ имени Академіи всѣмъ вышеназваннымъ лицамъ золотыя Уваровскія медали, установленныя для рецензентовъ.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ОКТЯБРЬ. Т. XI, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Octobre. T. XI, № 3.)

Untersuchungen über das Brechungsverhältniss des Aethylaethers in der Nähe des kritischen Punktes.

Von Fürst **B. Galitzin** und **J. Wilip.**

(Vorgelegt der Akademie am 6. October 1899.)

§ 1.

Einleitung.

Die kritische Temperatur einer Flüssigkeit wird bekanntlich als diejenige Temperatur definirt, bei welcher die Dichte der Flüssigkeit der Dichte ihres gesättigten Dampfes gleich wird. Darauf beruht die am häufigsten in Anwendung gekommene optische Methode zur Bestimmung der kritischen Temperatur, welche darin besteht, dass man diejenige Temperatur notirt, bei welcher bei sehr langsamer Erwärmung die Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf, der Meniscus, verschwindet, resp. bei langsamer Abkühlung wieder erscheint. Das eintretende Unsichtbarwerden des Meniscus deutet auf eine Gleichheit des Brechungsvermögens des Dampfes und der Flüssigkeit in der unmittelbaren Nähe der Trennungsfläche hin, woraus schon auf eine Gleichheit der entsprechenden Dichten geschlossen wird. Wegen der Wichtigkeit dieser Frage für die ganze Lehre über den kritischen Zustand erschien es uns wünschenswert, die Brechungsindices der Flüssigkeit und ihres gesättigten Dampfes direct zu messen, so wie auch die Änderung derselben mit der Temperatur in der Nähe des kritischen Punktes näher zu verfolgen.

Als Versuchsflüssigkeit haben wir Aethylaether gewählt. Diese Flüssigkeit erweist sich erstens als sehr stabil in ihren physikalischen Eigenschaften, wovon wir uns mehrfach direct überzeugt haben, zweitens lässt sich dieselbe ziemlich leicht rein herstellen, was bei Untersuchungen in der Nähe des kritischen Punktes eine unerlässliche Bedingung ist. Drittens hatten wir schon für das in Frage kommende Temperaturintervall 175°—205° C. einen sehr guten Thermostaten zur Verfügung, welcher nach Angabe des

einen von uns construirt war[1]), und welcher für längere Zeitintervalle eine bis auf 0°,05 C. constante Temperatur herzustellen und dieselbe, wenn nötig, auch beliebig langsam variiren zu lassen gestattete. Ferner hatten wir vordem den Gang der Isothermen des Aethylaethers in der Nähe des kritischen Punktes sehr eingehend studirt, etwa von Zehntel zu Zehntel Grad, so wie auch die Änderungen der Dichte des flüssigen Aethers und ihres gesättigten Dampfes mit der Temperatur und auch den Einfluss kleiner Beimengungen fremder Körper auf die Isothermen untersucht. Dieses sehr umfangreiche Beobachtungsmaterial, welches wir in nächster Zeit zu veröffentlichen hoffen, gab uns die Möglichkeit, die kritischen Elemente der erwähnten Flüssigkeit sehr genau festzustellen. Aus allen diesen Gründen erwies sich der Aethylaether als die für unseren Zweck passendste Flüssigkeit.

Für die Bestimmung der Brechungsindices flüssiger und gasförmiger Körper giebt es mehrere Methoden, die jedoch für so hohe Temperaturen und für solche starke Drucke, wie diejenigen, welche für Aethylaether in der Nähe seines kritischen Punktes vorkommen, sehr ungeeignet und unbequem sind. Unseres Wissens sind nur Versuche über das Brechungsvermögen von Kohlensäure in der Nähe ihrer kritischen Temperatur von Chappuis ausgeführt worden[2]). Chappuis benutzte dabei die Interferenzmethode. Diese Methode, welche für relativ niedrige Temperaturen (kritische Temperatur der Kohlensäure 31° C.) noch sehr brauchbar ist, würde für hohe Temperaturen sehr grosse Schwierigkeiten darbieten, weshalb wir uns auf dieselbe zu verzichten genötigt sahen. Eine für den erwähnten Zweck sehr geeignete Methode wäre die auf der totalen Reflexion basirte Methode von Terquem und Trannin[3]), die zu ihrer Ausführung eine kleine zwischen zwei planparallelen Gläsern vollständig eingeschlossene Luftschicht erfordert. Wir haben uns wegen Herstellung dieses kleinen Hilfsapparates an mehrere bekannte Firmen im Auslande gewandt, aber alles, was uns geliefert wurde, erwies sich als ganz ungenügend. Die gestellten Anforderungen waren freilich auch ziemlich schwer zu erfüllen, da die zwischen den Glasplatten eingesperrte Luft vollständig vom äusseren Raume getrennt sein musste; ausserdem musste das ganze System eine sehr hohe Temperatur und einen starken Druck auszuhalten im Stande sein.

Die Totalreflexionsmethode hatten wir also ebenfalls aufgeben müssen.

---

1) Siehe weiter unten. Auch Zeitschrift für comprimirte und verflüssigte Gase. III. Jahrg. № 4. (1899).

2) Siehe C. R. 118 p. 976 (1894).

3) Siehe z. B. Wüllner. Lehrbuch der Experimentalphysik, IV. Aufl. Bd. II, p. 208 (1883).

Bei unseren weiter mitzutheilenden Versuchen haben wir ausschliesslich zwei Methoden angewandt, die wir, der Kürze halber, als Linsenmethode und Prismenmethode bezeichnen werden.

Die erste dieser Methoden wurde von einem von uns im Jahre 1895 vorgeschlagen und ausgearbeitet[1]). Sie besteht in ihren Hauptzügen darin, dass das die zu untersuchende Flüssigkeit enthaltende Rohr selbst als Cylinderlinse benutzt wird und die Entfernung zweier paralleler, hinter der Linse sich befindender Linien nach Brechung der Lichtstrahlen in der Flüssigkeit, resp. Dampf, gemessen wird. Aus der auf diese Weise ermittelten Vergrösserung beider optischer Systeme (Flüssigkeit und Dampf) lässt sich der Brechungsindex des zu untersuchenden Körpers in beiden Phasen ohne Schwierigkeit bestimmen[2]).

Das Princip der von uns benutzten Prismenmethode besteht darin, dass ein kleines, sehr spitzwinkliges Prisma im Inneren des Versuchsrohrs mit der zu untersuchenden Flüssigkeit mit einer Fläche parallel der Rohrwand aufgestellt und die Ablenkung eines schmalen horizontalen Lichtbündels nach Durchgang desselben durch die Flüssigkeit, resp. durch den Dampf gemessen wird. Aus den gemessenen Ablenkungen lassen sich die entsprechenden Brechungsindices leicht ermitteln. Auf eines müssen wir aber hier aufmerksam machen. Da in der unmittelbaren Nähe des kritischen Punktes die Dichte der Flüssigkeit und ihres gesättigten Dampfes nicht mehr in allen Schichten constant bleibt, sondern nach unten zu allmählig wächst, so kann eine Ablenkung des horizontal laufenden Lichtstrahles auch ohne Prisma stattfinden[3]), was die Bestimmung der Brechungsindices sehr erschwert. Auf diese Frage werden wir bei der Beschreibung der Versuche selber noch einmal zurückkommen.

Bei den meisten von uns ausgeführten Versuchen stand das Versuchsrohr mit der zu untersuchenden Flüssigkeit mit einem sorgfältig calibrirten Luftmanometer und mit einem mit Quecksilber ausgefüllten Compressionsapparate in Verbindung. Das Versuchsrohr befand sich ausserdem in der Mitte des früher erwähnten und weiter unten näher zu beschreibenden Thermostaten. Auf diese Weise konnte man verschiedene Temperaturen, Drucke oder Volumina nach Belieben herstellen und die Versuchsbedingungen in sehr weiten Grenzen variiren, was die verschiedenen Einzelheiten der aufgestellten Frage zu studiren ermöglichte.

---

1) Siehe Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. T. III. № 2, p. 131 (1895).

2) Wegen der verschiedenen Einzelheiten siehe weiter unten.

3) Vergl. z. B. O. Wiener. Wied. Ann. Bd. 49, Seite 105 (1893).

§ 2.

Die Linsenmethode.

Setzen wir ein fehlerfreies cylindrisches Glasrohr voraus, und bedeuten R_2 den inneren und R_1 den äusseren Radius, n_2 den absoluten Brechungsindex des Glases des Rohres, x den absoluten Brechungsindex der in dem Rohre enthaltenen Substanz und n_1 den Brechungsindex der Luft: bedeutet ferner y die Entfernung zweier auf die äussere Glaswand parallel der Cylinderaxe aufgetragener Striche und y_4 die gemessene Entfernung der Bilder derselben nach Brechung der Strahlen in den vier coaxialen Flächen, so ergiebt sich für den gesuchten Brechungsindex x folgende Schlussformel:

$$\frac{1}{x} = A + B \cdot \frac{1}{y_4} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (1)$$

Hierin bedeuten:

$$A = \frac{1}{n_2}\left\{1 - \frac{R_2}{R_1}\right\} + \frac{1}{2n_1} \cdot \frac{R_2}{R_1} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (2)$$

$$B = \frac{1}{2n_1} \cdot \frac{R_2}{R_1} \cdot y \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (3)$$

Betreffs der Ableitung dieser Formeln müssen wir auf die früher erwähnte Abhandlung verweisen.[1]) Die hier angegebenen Formeln lassen sich aus denjenigen, welche dort auf S. 140 sich befinden, unmittelbar ableiten.

Die parallelen Striche wurden auf folgende Weise hergestellt: man tauchte die eine Seite des Rohres in eine Silberlösung und liess eine dünne Silberschicht sich niederschlagen. Nachdem man das Rohr vorsichtig getrocknet hatte, wurden in die Versilberung mit einem scharfen Metallstift 2 parallele Striche gezogen. Der schmale Silberstreifen zwischen diesen beiden Strichen diente als Gegenstand, dessen Bilder gemessen wurden; die überflüssige Silberschicht ausserhalb dieses Streifens wurde vorsichtig entfernt.

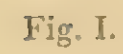


Fig. I.

Ausserdem wurden auf dem Streifen quer an verschiedenen Stellen Striche eingegraben, etwa wie die Figur I es angiebt, und die Breite des Streifens an diesen Stellen alsdann mit Hülfe eines mit Ocularmicrometer versehenen Kathetometerfernrohrs genau gemessen. Der Werth eines Theilstriches der Trommel des Ocularmicrometers wurde vordem für verschiedene Tubuslängen des Fernrohrs genau ermittelt und die entsprechenden Werthe in einer kleinen Tabelle zusammengestellt. Von dieser Tabelle hatte man später bei der Bestimmung von y_4 Gebrauch zu machen.

1) Bull. de l'Ac. Imp. des Sc. de St.-Pétersbourg. T. III. № 2, p. 131 (1895).

Auf diese Weise wurden die Werthe von y an verschiedenen Stellen des Versuchsrohres bestimmt.

Was nun die Werthe von y_4, also die Entfernung der Bilder beider Seiten des Silberstreifens, anbelangt, so wurden dieselben mit Hülfe desselben Kathetometerfernrohrs, welches jetzt auf der anderen Seite des Versuchsrohrs sich befand, gemessen. Ein Theilstrich der Trommel des Ocularmicrometers entsprach bei den bei uns vorgekommenen Tubuslängen ungefähr $\frac{1}{200}$ Millimeter. Bei jeder Bestimmung von y_4 wurden mehrere Einstellungen gemacht und aus den erhaltenen Werthen das Mittel genommen. Aus der Übereinstimmung der einzelnen Data ist man wohl berechtigt anzunehmen, dass die Werthe von y_4 bis auf einen Theilstrich der Trommel des Ocularmicrometers genau bestimmt sind.

Um bei diesen Beobachtungen von der Dispersion des Lichtes vollständig absehen zu können und scharfe Bilder der Streifenkanten zu bekommen, war es notwendig, monochromatisches Licht zu benutzen: der Einfluss der Wellenlänge macht sich bei Aether in der That schon bei der dritten Decimale geltend[1]). Bei den Beobachtungen nach der Linsenmethode war es unmöglich, Natriumlicht von einem Bunsenbrenner seiner geringen Helligkeit wegen anzuwenden, und wir mussten unsere Zuflucht zu einem kräftigen electrischen Bogenlicht nehmen, wobei zwischen der Lampe und dem Versuchsrohr eine möglichst monochromatische rote Glasplatte eingeschaltet wurde. Durch directe Beobachtungen am Spectrometer haben wir uns überzeugt, dass der mittlere durch diese Glasplatte hindurchgehende Strahl etwa der roten Lithiumlinie entsprach. Somit beziehen sich alle nach der Linsenmethode erhaltenen Werthe der Brechungsindices auf die Wellenlänge $\lambda = 0{,}00067\ ^{m}/_{m}$.

Um nach Formel (1) den Brechungsindex x aus der gemessenen Strichbreite y_4 berechnen zu können, ist es notwendig, die Constanten A und B zu kennen. Dieselben lassen sich, wie aus den Formeln (2) und (3) ersichtlich ist, aus den Dimensionen des Versuchsrohrs (R_1 und R_2) und aus den bekannten Werthen von n_1, n_2 und y ohne Schwierigkeit berechnen[2]). Dies setzt aber voraus, dass wir eine wirklich fehlerfreie Cylinderlinse haben, was aber nie der Fall war, und freilich eine solche Linse unter den von uns gestellten Bedingungen herzustellen war practisch fast unmöglich. Es handelte sich nämlich darum, ein ungefähr 10 cm. langes, gut geschliffenes Rohr fertig zu stellen und dasselbe an einem Ende in eine Spitze auszu-

1) Bei niedriger Temperatur beträgt $x_D - x_{Li}$ schon 0,0022.

2) n_2 lässt sich leicht ermitteln, indem man eine kleine Glasplatte aus derselben Glassorte, wie das Versuchsrohr, schleift und Kohlrausch's Totalreflectometer bei Beleuchtung mit Lithiumlicht benutzt.

ziehen, um das Rohr nach Füllung mit Aether zuschmelzen zu können. Mit dem anderen Ende sollte diese Cylinderlinse an ein gewöhnliches langes ungeschliffenes Glasrohr angeschmolzen werden, welches mit dem Compressionsapparat in Verbindung stehen sollte. Das ganze Röhren-System sollte ausserdem eine Temperatur von über 200° C. und einen 40 Atmosphären starken Druck aushalten können. Jeder Fachmann wird leicht begreifen, welche Schwierigkeiten die Herstellung einer solchen Röhre darbietet. Zwei Firmen war diese Aufgabe anvertraut: nämlich Pellin (Duboscq) in Paris und Geissler in Bonn. Beide hatten grosse Mühe bei der Herstellung der Röhre, und eine ganze Masse von Versuchen sind dabei gescheitert, da die Röhren immer zersprangen. Endlich gelang es Pellin uns ein Rohr zuzuschicken, aber es erwies sich als ungenügend gut bearbeitet. Was die Firma von Geissler in Bonn anbelangt, so hat sie die ihr gestellte Aufgabe nach vielen langdauernden Versuchen in ganz befriedigender Weise gelöst. Die von Geissler gelieferten Röhren, wenn sie auch nicht ganz den Anforderungen einer echten cylindrischen Linse entsprachen, erwiesen sich doch als sehr gut bearbeitet und vollständig widerstandsfähig. Der Preis derselben war freilich ziemlich hoch (etwa 80 Mk. pro Rohr), was auch ganz verständlich ist, aber in Zukunft wird die Firma, da die Herstellungsweise der Röhren jetzt bekannt ist, dieselben zu viel billigeren Preisen liefern können.

Aus den angegebenen Gründen erwies es sich als zweckmässiger, die Constanten A und B nicht aus den Rohrdimensionen zu berechnen, sondern aus den Beobachtungen selber zu entnehmen, indem man in das Versuchsrohr zwei Körper von bekanntem Brechungsindex, etwa Aethylaether bei niedriger Temperatur und Luft, hineinbrachte und die entsprechenden Werthe von y_4 mit dem Ocularmicrometer mass. Auf diese Weise konnte man die Constanten A und B für verschiedene Stellen des Rohres leicht bestimmen.

Hierbei ist aber folgendes zu bemerken. Sind die Beobachtungen zur Bestimmung von A und B bei niedriger Temperatur gemacht, so gelten freilich die Werthe von A und B nur für diese Temperatur. In der Nähe des kritischen Punktes des Aethers, also bei anderen Temperatur- und Druckverhältnissen, werden die Werthe von A und B, wie aus den Formeln (2) und (3) zu ersehen ist, etwas andere sein. Die Änderungen derselben sind jedoch, wie wir weiter sehen werden, ausserordentlich gering und können immerhin leicht berechnet und in Betracht gezogen werden.

Was die Genauigkeit anbelangt, mit welcher man mit einem von Geissler gelieferten Rohr die Werthe von x bestimmen kann, so werden wir auf diese Frage bei der Beschreibung der Versuche selber näher eingehen.

Eine Hauptbedingung für das Gelingen dieser Versuche ist die wirkliche Gleichheit der Temperatur in allen Schichten des zu untersuchenden Körpers. Dafür sollte der weiter unten zu beschreibende Thermostat sorgen, der ausserdem mit einem besonderen electromagnetischen Rührer versehen war. Obgleich man auf diese Weise auf eine genügende Gleichheit und Constanz der Temperatur rechnen konnte, war es doch sehr wünschenswerth, eine besondere Vorrichtung zu treffen, die ermöglichte, wenn nöthig, noch die verschiedenen Flüssigkeits- und Dampfschichten im Versuchsrohr selber ordentlich durcheinanderzumischen, um eine vollständige Gleichheit der Dichte in jeder Phase zu bewerkstelligen. Zu diesem Zwecke diente ein zweiter kleiner electromagnetischer Rührer, welcher im Versuchsrohr selber sich befand.

Nach der Linsenmethode sind fünf verschiedene Beobachtungsreihen ausgeführt worden.

Bei der ersten Reihe benutzten wir ein gewöhnliches (ungeschliffenes) Glasrohr; Volumina und Drucke waren dabei nicht gemessen. Diese ersten Versuche waren freilich nur Orientirungsversuche. Für die zweite Beobachtungsreihe diente ebenfalls ein gewöhnliches Glasrohr, aber, da die Beobachtungen sehr oft wiederholt wurden, so konnte man im Mittel auf ziemlich zuverlässige Werthe rechnen. Die Volumina des Stoffes waren dabei gemessen.

Für die dritte Beobachtungsreihe benutzten wir schon das von Geissler gelieferte geschliffene Glasrohr. Diese Beobachtungen, nebst Volumen- und Druckbestimmungen, waren mit aller Sorgfalt ausgeführt. Sie lieferten die zuverlässigsten Werthe.

Bei allen diesen drei Beobachtungsreihen setzten wir immer den electromagnetischen Rührer im Versuchsrohr selber in Thätigkeit. Nun war es für die Theorie des kritischen Zustandes sehr wünschenswert, dieselben Versuche mit demselben geschliffenen Rohr zu wiederholen, ohne die Schichten im Versuchsrohr selber durchzumischen, um zu sehen, ob die Dichte des zu untersuchenden Körpers, eine überall gleiche Temperatur immer vorausgesetzt, sich von Schicht zu Schicht etwas ändert oder nicht, und zwar bei Temperaturen unterhalb, so wie auch oberhalb der kritischen. Diesen Beobachtungen war die vierte Versuchsreihe gewidmet. Die Volumina waren ebenfalls dabei gemessen.

Bei allen diesen Versuchen stand das Versuchsrohr immer in Verbindung mit dem Compressionsapparat; dabei befand sich der Aether über einer Quecksilbersäule.

Die letzte Beobachtungsreihe, welche nur als etwaige Controlle dienen sollte, wurde etwas anders ausgeführt. Der zu untersuchende Aether befand

sich in einem kleinen, gewöhnlichen, ungeschliffenen, auf beiden Seiten zugeschmolzenen Glasrohr (ohne Quecksilber), welches in der Mitte des Thermostaten aufgestellt wurde. Volumen- und Druck-Bestimmungen fielen dabei selbstverständlich fort.

Die Resultate aller dieser Beobachtungsreihen sind in § 5 zusammengestellt.

Zum Schluss sei noch folgendes bemerkt. Das Versuchsrohr in dem Thermostaten wurde, um die Beobachtungen der Bilder der Striche zu ermöglichen, von der äusseren, unerhitzten Luft durch eine Anzahl planparalleler Gläser getrennt. Dieselben verändern freilich die Stelle, wo die Bilder der Striche erscheinen, auf die Grösse derselben aber haben planparallele Gläser gar keinen Einfluss.

---

§ 3.

Die Prismenmethode.

Denken wir uns ein möglichst fehlerfreies, vertical stehendes, cylindrisches Glasrohr, in welchem eine Flüssigkeit vom absoluten Brechungsindex x sich befindet. In diesem Rohr befinde sich ausserdem ein langes, spitzwinkliges Prisma, dessen eine Kante parallel der Rohraxe aufgestellt ist; dieses Prisma soll dabei so eng sein, dass es nur einen Theil des Rohres einnimmt, um noch freien Platz für den electromagnetischen Rührer nachzulassen. Es falle nun ein schmales, horizontales Strahlenbündel, etwa von einem horizontal gestellten Collimatorspalt, senkrecht auf das Rohr, so werden diejenigen Strahlen, welche das Prisma treffen, abgelenkt, während die übrigen geradlinig durchgehen. Die Strahlenablenkung δ hängt unmittelbar von dem Brechungsindex x der eingeführten Flüssigkeit ab. Hat man δ bestimmt, so kann man daraus x, so wohl für die Flüssigkeit, als auch für ihren gesättigten Dampf, ohne besondere Schwierigkeit berechnen. Auf diesem Princip gründet sich die von uns benutzte Prismenmethode.

Um das horizontale Lichtbündel zu bekommen, benutzten wir ein horizontal, auf Unendlich eingestelltes, an einem besonderen Kathetometer befestigtes Collimatorrohr, dessen Spalt horizontal gestellt wurde. Um das Lichtbündel zu begrenzen und dabei einen wirklich schmalen Lichtstreifen zu bekommen, wurde am Objectiv meistentheils eine kleine Kappe mit einem engen horizontalen Schlitz von 1,5 $^m/_m$ Breite angebracht. Das benutzte homogene Licht war Natriumlicht, welches in diesem Falle schon genügend hell war. Auf der anderen Seite des Versuchsrohres, dem Collimator

gegenüber, befand sich ein zweites Kathetometer, zu dessen Fernrohr ein besonderer, von einem astronomischen Universalapparat entnommener Verticalkreis mit einer empfindlichen Libelle angebracht wurde. Mit Hilfe desselben konnte man die Ablenkung δ der durch das Prisma hindurchgegangenen Strahlen bis auf 5″—10″ genau bestimmen. Da das Collimator- so wie auch das Beobachtungsfernrohr an Kathetometern befestigt waren, so konnte man nach Belieben die horizontal laufenden Strahlen durch jede Schicht der zu untersuchenden Substanz durchlassen.

Die zur Berechnung von x nöthigen Formeln lassen sich folgendermassen entwickeln.

Bedeuten:

n_2 den absoluten Brechungsindex des Prisma,

α seinen brechenden Winkel,

n_3 den entsprechenden Brechungsindex der Glassorte, aus welcher das Versuchsrohr bestand,

n_1 den Brechungsindex der an das Versuchsrohr angrenzenden Luftschicht und

δ die gemessene Ablenkung der horizontal laufenden Strahlen, so bestehen, wenn wir die verschiedenen Einfallswinkel der Reihe nach durch i_1, i_2 und i_3 bezeichnen (siehe Fig. II), zwischen allen diesen Grössen und x die folgenden Beziehungen:

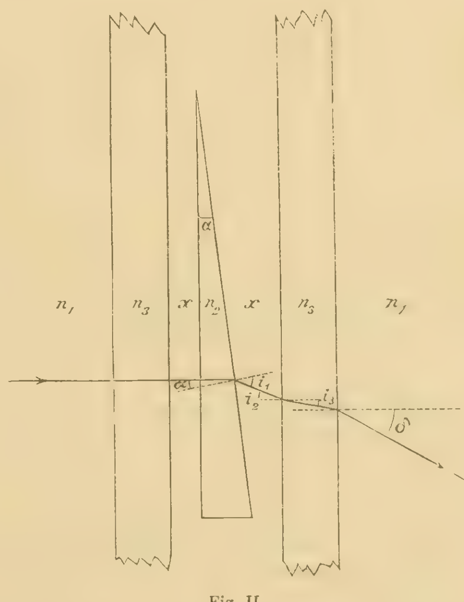


Fig. II.

$$\left.\begin{aligned} n_2 \operatorname{Sin}\alpha &= x \operatorname{Sin} i_1 \\ x \operatorname{Sin} i_2 &= n_3 \operatorname{Sin} i_3 \\ n_3 \operatorname{Sin} i_3 &= n_1 \operatorname{Sin}\delta \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Zwischen i_1, i_2 und α besteht weiter, wie leicht zu ersehen ist, die Beziehung

$$i_1 - i_2 = \alpha \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (5)$$

Es handelt sich jetzt darum, i_1, i_2 und i_3 aus dem Gleichungssystem (4) und (5) zu climiniren. Wir erhalten zuerst:

$$x \operatorname{Sin} i_2 = n_1 \operatorname{Sin} \delta \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (6)$$

$$x \operatorname{Sin} (i_2 + \alpha) = n_2 \operatorname{Sin} \alpha.$$

oder

$$x \operatorname{Sin} i_2 \operatorname{Cos} \alpha + x \operatorname{Sin} \alpha \operatorname{Cos} i_2 = n_2 \operatorname{Sin} \alpha \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

Ersetzen wir jetzt i_2 in Gleichung (7) aus der Gleichung (6), so folgt, da

$$x \operatorname{Cos} i_2 = \sqrt{x^2 - n_1^2 \operatorname{Sin}^2 \delta}$$

ist,

$$n_1 \operatorname{Sin} \delta \cdot \operatorname{Cos} \alpha + \operatorname{Sin} \alpha \sqrt{x^2 - n_1^2 \operatorname{Sin}^2 \delta} = n_2 \operatorname{Sin} \alpha$$

oder, schliesslich,

$$x^2 = \left(n_2 - n_1 \frac{\operatorname{Sin} \delta}{\operatorname{tg} \alpha}\right)^2 + n_1^2 \operatorname{Sin}^2 \delta \quad \ldots \ldots \ldots \quad (8)$$

Kennt man α, n_1 und n_2, so kann man aus dem gemessenen Werth von δ den Brechungsindex x berechnen.

α ist der brechende Winkel des Prismas. Diese Grösse lässt sich ein für alle Male mit einem Goniometer sehr genau bestimmen; sie ist als unabhängig von Druck und Temperatur anzunehmen.

In unserem Falle war

$$\alpha = 7° \; 17' \; 57''.$$

n_1 ist seiner Bedeutung nach der absolute Brechungsindex der an das Versuchsrohr angrenzenden Luftschicht, welche bei den Versuchen auf eine sehr hohe Temperatur erwärmt ist. Nun ist aber der innere Theil des Thermostaten von der äusseren Luft durch eine Anzahl planparalleler Gläser getrennt, und es lässt sich leicht aus der oben angeführten Entwickelung ersehen, dass in der Schlussformel nur der absolute Brechungsexponent der letzten, äusseren Luftschicht in Betracht kommt und alle mittleren Brechungsindices fortfallen, in derselben Weise, wie n_3 aus der Schlussformel herausgefallen ist.

Es ist also in allen Fällen

$$n_1 = 1{,}0003$$

zu setzen.

n_2 ist der Brechungsexponent für das Prismenglas. Derselbe konnte mittelst eines Spectrometers bestimmt und der auf diese Weise gefundene Werth in die Formel (8) eingesetzt werden. Mit Hülfe dieses Werthes von n_2 würde man aber x nach der Formel (8) nicht gut berechnen können, denn es ist hier implicite die Annahme gemacht, dass das Versuchsrohr wirklich fehlerfrei sei, was aber nie zutrifft. Daher ist es viel zweckmässiger, dass man die Werthe von n_2 aus den Beobachtungen selber direct bestimmt, indem man das Rohr mit Aether bei niedriger Temperatur oder mit Luft füllt und aus den schon bekannten Werthen von x n_2 berechnet, und zwar für diejenigen Stellen des Rohres, durch welche das horizontale Strahlenbündel hindurchgeht. Bei unseren Versuchen hatten wir 5, in einer Entfernung von 1,5 cm. von einander sich befindende Stellen markirt, durch welche das Strahlenbündel hindurchging. Durch Heben und Senken des mit dem Kathetometer verbundenen Collimatorrohres konnte die Höhe des Strahlendurchganges sehr leicht regulirt werden.

Gleichung (8) lässt sich leicht zur Berechnung von n_2 in folgende Form umgestalten:

$$n_2 = n_1 \frac{\operatorname{Sin}\delta}{\operatorname{tg}\alpha} + \sqrt{x^2 - n_1^2 \operatorname{Sin}^2\delta} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (9)$$

Ist nun n_2 für verschiedene Stellen des Rohres bestimmt, so kann man nach der gemessenen Ablenkung δ die Werthe von x berechnen.

Zur wirklichen Ausführung dieser Rechnungen lässt sich die Formel (8) in eine bequemere Form bringen.

Es ist nämlich:

$$\frac{x}{n_1} = \sqrt{\left(\frac{n_2}{n_1} - \frac{\operatorname{Sin}\delta}{\operatorname{tg}\alpha}\right)^2 + \operatorname{Sin}^2\delta}$$

oder

$$\frac{x}{n_1} = \sqrt{\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 - 2\frac{n_2}{n_1} \cdot \operatorname{Sin}\delta \operatorname{Cotg}\alpha + \frac{\operatorname{Sin}^2\delta}{\operatorname{Sin}^2\alpha}}.$$

$$x = \frac{n_1}{\operatorname{Sin}\alpha}\sqrt{\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 \operatorname{Sin}^2\alpha - 2\frac{n_2}{n_1} \cdot \operatorname{Sin}\alpha \operatorname{Cos}\alpha \cdot \operatorname{Sin}\delta + \operatorname{Sin}^2\delta}$$

$$= \frac{n_1}{\operatorname{Sin}\alpha}\sqrt{\left[\operatorname{Sin}\delta - \frac{n_2}{n_1} \cdot \operatorname{Sin}\alpha \operatorname{Cos}\alpha\right]^2 + \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 \operatorname{Sin}^4\alpha}.$$

Setzen wir nun

$$\left.\begin{aligned} P &= \frac{n_2}{n_1} \operatorname{Sin}\alpha \operatorname{Cos}\alpha \\ Q &= \frac{n_2}{n_1} \cdot \operatorname{Sin}^2\alpha. \end{aligned}\right\} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (10)$$

Beide Grössen können ein für alle Male bestimmt werden.

Sei ferner

$$R = P - \operatorname{Sin} \delta$$

eine veränderliche, aus den Beobachtungen zu ermittelnde Grösse, so lässt sich, da $\left(\frac{Q}{R}\right)^2$ eine sehr kleine Grösse ist, die erhaltene Formel für x in eine Reihe entwicklen. Bei Beibehaltung der Glieder niedrigerer Ordnung erhalten wir:

$$x = \frac{n_1}{\operatorname{Sin} \alpha} \cdot R \left[1 + \frac{1}{2} \frac{Q^2}{R^2} - \frac{1}{8} \frac{Q^4}{R^4}\right] \quad \ldots \ldots \ldots (11)$$

Das dritte Glied bringt nur eine sehr kleine Correction hinzu, welche eigentlich auch vernachlässigt werden kann[1]), somit ist die Formel (11) für die Berechnungen ziemlich bequem.

Was die Werthe von n_2 anbelangt, so sei noch hier bemerkt, dass dieselben, wenn sie für niedrige Temperaturen bestimmt sind, um bei hohen Temperaturen angewandt werden zu können, einer kleinen Correction wegen der Änderung des Brechungsexponenten des Glases mit der Temperatur und dem Druck bedürfen. (Dieselbe Bemerkung, wie bei der Linsenmethode).

Nach der Prismenmethode sind zwei Beobachtungsreihen ausgeführt worden: die erste mit einem engeren Rohr ohne Rührer und die zweite mit einem weiten, geschliffenen Rohr, bei dem man sich eines Rührers in der Versuchsflüssigkeit bediente, um zu erkennen, welchen Einfluss ein Durchmischen der verschiedenen Schichten auf den Werth des Brechungsexponenten ausübt.

Bei der ersten Beobachtungsreihe war das Gesammtvolumen die ganze Zeit fast constant und ungefähr gleich dem kritischen Volumen, bei der zweiten Reihe wurde das Gesammtvolumen in gewissen Grenzen variirt.

Die Resultate der nach dieser Methode ausgeführten Beobachtungen sind in § 7 wiedergegeben. Die Genauigkeitsgrenze, mit welcher man auf diese Weise die Werthe der Brechungsindices bestimmen kann, werden wir ebenfalls später besprechen.

---

§ 4.

Versuchsanordnung.

Es kam bei unseren Versuchen darauf an, über möglichst reinen Aether zu verfügen, daher wurden die unter dem Namen purissimus in den Handel gekommenen Präparate (von Kahlbaum in Berlin bezogen) durch

---

1) Höchstens beträgt sie zwei Einheiten der vierten Decimale in dem Werthe von x.

Bestimmung des Siedepunktes auf die Reinheit geprüft und nochmals zubereitet. Die Flüssigkeit wurde in einem dickwandigen Glaskolben mit Quecksilber kräftig durchgeschüttelt, wobei sich ein schwarzer Niederschlag bildete. Man liess diesen sich absetzen und goss den Aether alsdann in einen Destillirkolben, in welchen man Natriummetall in Form eines dünnen Fadens mit glänzender Oberfläche, wie es gerade von der Presse kommt, hineinbrachte. Indem man dann den Kolben in einem warmen Wasserbade hielt, liess man den Aether in die unter 0° C. abgekühlte Vorlage hinüberdestilliren. Diese so erhaltene Flüssigkeit wurde nochmals in einem reinen Kolben destillirt und von diesem Destillat wurden für die Versuche die mittleren Portionen genommen, welche in Dunkelheit aufbewahrt wurden.



Fig. III.

Den Druckapparat im Durchschnitt zeigt uns Fig. IV.

ε ist der Druckkolben, γ das Versuchsrohr mit einem kleinen Rührer δ; α und β sind 2 starkwandige Glasrohre, die als Manometer dienten.

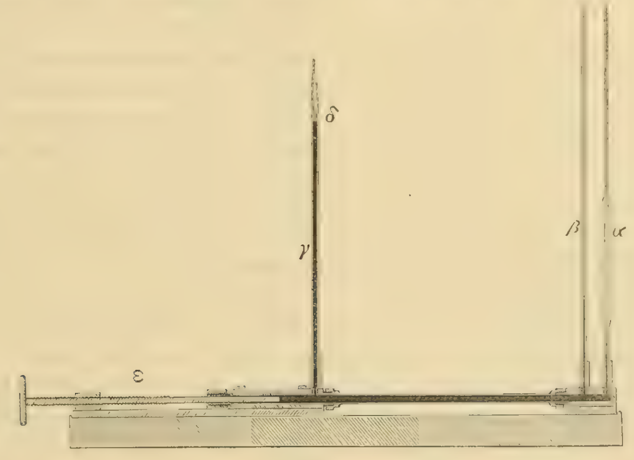


Fig. IV.

Nachdem man das Versuchsrohr, welches an seinem oberen Ende zu einer dickwandigen Kapillare ausgezogen war, mit vorher von Luft befreitem Quecksilber gefüllt hatte, konnte man zum Hineinbringen des Aethers selbst schreiten. Derselbe wurde vorher in einem mit einem Hahn versehenen Barometerrohr luftfrei gemacht und dann in das über das kapillare Ende des Versuchsrohres gesetzte Rohrstückchen *B* gegossen (vgl. Fig. III).

Indem man den Druckkolben ε nachgab, wurde die Flüssigkeit aus *B* (Fig. III) in das Rohr hineingezogen. Um die beim Hineingiessen vielleicht absorbirten Luftspuren zu entfernen, wurde die Substanz vermittelst eines erhitzten Asbeststückchens noch mehrmals ausgekocht. Sobald man sicher sein konnte, dass die letzten Spuren von Luft entfernt waren, wurde die überflüssige Menge aus dem Versuchsrohr getrieben und über das kapillare Ende eine Schicht Quecksilber gegossen. Durch Nachgeben des Druckkolbens war es leicht möglich, einen kleinen Quecksilberfaden in die Kapillare hineinzuziehen, welcher als Verschluss vor den beim Zulöthen zurückgebliebenen Gasen dienen sollte. Beim Abnehmen des Rohrstückchens blieb alsdann der Quecksilberfaden C (Fig. V) hängen und die Spitze konnte vorsichtig mit einer Stichflamme zugelöthet werden. Auf diese Weise blieb der kleine Raum oberhalb *C* während des Versuches von der übrigen Aethermenge getrennt. Bei der Linsenmethode diente in der Versuchsflüssigkeit als Rührer ein in ein Glasrohr geschmolzenes Eisenstück *D* (Fig. VI), während man bei der Prismenmethode eine andere Form anwenden musste. Hier bestand er aus zwei Eisenstäben, die oben und unten eine kreisförmige Eisenplatte mit einem viereckigen Ausschnitte trugen (vgl. Fig. VII). In dieser Form umfasste der Rührer das Prisma von drei Seiten; nur eine dünne Schicht zwischen der Rohrwand und der ihr parallelen Prismenfläche konnte nicht durchgerührt werden.

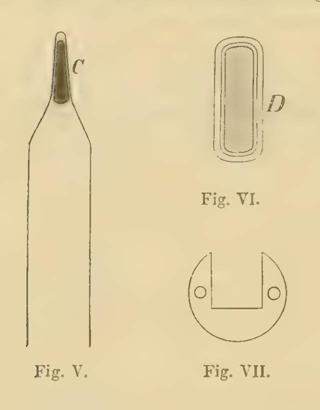


Fig. V. Fig. VI. Fig. VII.

Nachdem das Rohr gefüllt war, konnte man zu den eigentlichen Versuchen übergehen. Es gelang uns eine möglichst constante Temperatur im oberen Theile des Versuchsrohres herzustellen, welche auch, wenn nöthig, beliebig langsam variirt werden konnte. Bei diesen optischen Versuchen konnte man nicht die von uns früher benutzte Form des Thermostaten, welcher aus zwei concentrischen Glasmänteln und einem cylindrischen Glycerinbade bestand[1]), anwenden, da derselbe in Folge der Dämpfe und Ströme der Heizflüssigkeit und der cylindrischen Form des äusseren Mantels, eine bedeutende optische Verzerrung der zu messenden Bilder hervorrufen würde. Es wurde daher ein ganz besonderer Thermostat construirt, bei welchem

1) Siehe Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase. III Jahrgang № 4, (1899).

der mittlere Theil durch planparallele Gläser ersetzt wurde. Dieser Thermostat wurde aus Messing gebaut und bestand aus zwei getrennten Theilen. Jeder Theil war durch eine Scheidewand in zwei concentrische, cylindrische, halbkreisförmige Hohlräume *b* und *c* getrennt (vgl. die Zeichnungen *A* und *B*, Fig. VIII), welche von unten und von den Seiten vollständig geschlossen wurden. Der Hohlraum *b* stand mit dem Messingkessel *a* in Verbindung, in welchem Naphtalin zum Sieden gebracht wurde. In den Hohlraum *c* wurde möglichst wasserfreies Glycerin hineingegossen. Beide getrennte Theile dieses Thermostaten wurden gegeneinander geschoben und mit Hülfe kleiner Klemmen aneinander befestigt, nachdem man vorher oben und unten zwischen dieselben die Asbestleisten *g* gelegt hatte, die in ihrem mittleren Theil durch vierfache planparallele Glasscheiben *f* ersetzt wurden. Die Anwendung derselben, sowie die Abwesenheit einer das Versuchsrohr unmittelbar umhüllenden Glycerinschicht und der störenden Naphtalindämpfe ermöglichten genaue micrometrische Einstellungen auszuführen.

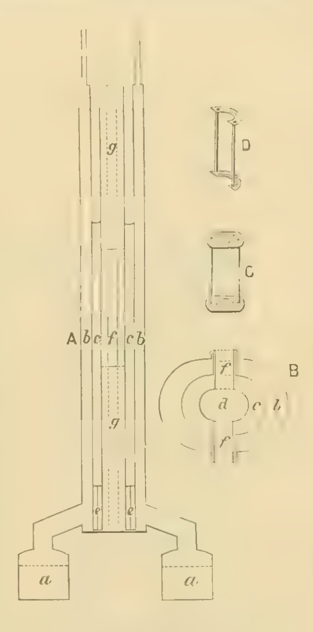


Fig. VIII.

Nachdem der Thermostat über das Versuchsrohr gesetzt und in passender Höhe befestigt war, so, dass die Versuchsflüssigkeit gerade in die Mitte des Fensters zu stehen kam, wurde der ganze leere Luftraum oberhalb und unterhalb des Glasfensters mit Asbeststückchen und Baumwolle ausgefüllt, um jegliche Luftcirkulation von oben und unten zu vermeiden. Das Thermometer wurde mittelst eines Glasrohres hineingeführt. Die beiden Hohlräume *b* trugen an ihrer rohrförmigen Fortsetzung vertical stehende Glasrohre, in denen die Naphtalindämpfe sich condensirten (siehe Fig. IX. *g*). Diese Rohre waren an dem Thermostaten durch ein Gummirohrstück befestigt, welches mit Leinwand bewickelt wurde, und hatten mit 2 grossen Flaschen (jede Flasche circa 30 Liter Inhalt) und einer Luftpumpe Communication, um den Siedepunkt des Naphtalins leichter reguliren zu können. Die Wirkungsweise dieses Apparates ist genau dieselbe, wie die eines Glas-

thermostaten. Der Unterschied besteht nur darin, dass hier statt eines Glycerinbades zwei Bäder vorhanden sind, nämlich ein Glycerinbad und ein Luftbad, und dass das Versuchsrohr nicht mehr direct mit Glycerin in Berührung, sondern von einer Luftschicht umgeben ist. Jedes Glycerinbad hatte seinen besonderen Rührer (Figur VIII, *c* auf Zeichnung *A*; siehe auch Zeichnung *D*): ein anderer Rührer (Zeichnung *C*) befand sich im Luftraum. Alle Rührer konnten mittelst einer Spule *e* (Fig. IX), durch welche man einen elektrischen Strom gehen liess, in Bewegung gesetzt werden. Indem man den Strom schwächte, konnte man bewirken, dass der Rührer in der Versuchsflüssigkeit ruhig blieb, während die anderen in Thätigkeit waren.

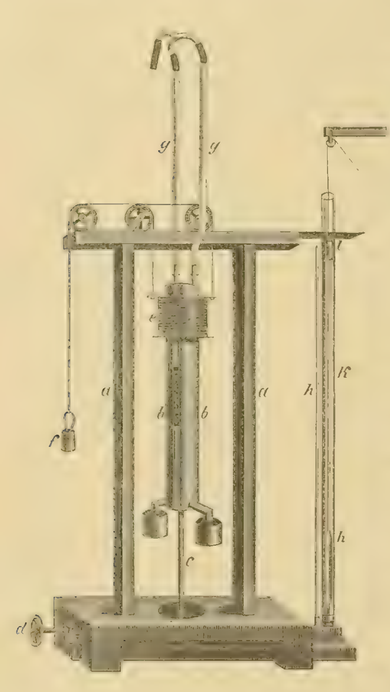


Fig. IX.

Dieser Thermostat gab uns die Möglichkeit, eine recht constante Temperatur im Intervalle von 180°—200° C. stundenlang festzuhalten, so dass die Schwankungen bei günstigen Bedingungen kaum 0,05° C. überstiegen. Es dauerte gewöhnlich das Erwärmen drei Stunden, doch konnte die Zeit dadurch abgekürzt werden, dass man den Thermostaten zuerst auf eine höhere Temparatur brachte und dann durch Auspumpen der Luft die nöthige Temperatur herstellte. Während dieser Zeit bediente man sich eifrig der Rührvorrichtung.

Fig. IX. giebt eine perspectivische Abbildung der Aufstellung (in der Zeichnung sind die Stative zum Befestigen des Thermostaten fortgelassen):

a—a ist der Galgen für die Spule;

b der Messingthermostat;

c das Versuchsrohr;

d die Compressionsschraube des Versuchsapparates;

e die Spule für die elektromagnetischen Rührer;

f das Gegengewicht für die Spule, mittelst dessen dieselbe gehoben und gesenkt werden konnte;

g—g die Glasrohre, in denen die Naphtalindämpfe sich condensirten;

h—h die Manometer zur Druckmessung;

k ein mit Wasser gefülltes Glasrohr, welches das Manometer für höhere Drucke umgab und dazu diente, eine möglichst constante Temperatur der Luft im Manometer zu erhalten;

l ein besonderer Rührer, um die verschiedenen Wasserschichten in dem eben erwähnten Rohr durcheinanderzumischen.

Zur Messung der Volumina diente das oben erwähnte Kathetometer mit einer Scala in halbe Millimeter getheilt; mit Hülfe einer Lupe konnten noch 0,01 m/m bequem abgelesen werden. Auf das Glasrohr war dort, wo der konische Theil begann, eine Marke aufgetragen, von der an die Längen gezählt wurden. Die Volumina wurden durch Wägen von Quecksilber bestimmt. Bei den Correctionen betreffs der thermischen Ausdehnung des Glases bediente man sich der Bestimmungen von Recknagel, wie dieselben die Tabellen von Landolt und Börnstein geben. Die Correction betreffs der Compressibilität des Glases konnte immer vernachlässigt werden.

Zur Druckmessung benutzten wir die oben erwähnten Manometer mit trockener atmosphärischer Luft; es waren starkwandige Röhren von 130^{cm} Länge, welche eine Millimetertheilung trugen und sorgfältig calibrirt waren. (Fig. IV, α und β). Das eine von ihnen α hatte an seinem unteren Theil einen erweiterten Ansatz und war zur Messung höherer Drucke bestimmt. Das Füllen derselben mit trockener Luft geschah folgendermassen: man erhitzte die Rohre und zog mittelst einer Luftpumpe durch Schwefelsäure und Chlorcalcium getrocknete Luft hindurch. Nach dem Abkühlen wurde das Ende zugeschmolzen und alsdann das Manometer in den Druckapparat hineingeschraubt. Die Manometer waren unten mit einer Marke versehen, die zur Bestimmung der Constanten dienten. Dieselben wurden auf folgende Weise bestimmt: während das Versuchsrohr noch offen war, wurde das Quecksilber in den Manometern bis zur unteren Marke gesenkt, bis zu welcher das Volum bekannt war. Dann konnte nach der Messung der Barometerhöhe und der Niveaudifferenzen des Quecksilbers die Manometerconstante leicht berechnet werden, nämlich aus der Gleichung:

$$v_0 = \frac{p \cdot v}{p_0 (1 + \alpha t)}.$$

Das Ablesen der Drucke, als auch des Thermometers, welches die Temperatur des Wasserbades mass, geschah durch ein Fernrohr. Die den Theilungen entsprechenden Volumina wurden aus einer Tabelle entnommen.

Bei der Berechnung der Drucke wurden auch die Niveaudifferenzen der Quecksilberoberflächen und die Tension der Quecksilberdämpfe, sowie die Correctionen Amagat's (C. R. 99, p. 1154 (1884)) in Betracht gezogen.

Bezeichnen wir mit v_0 die Constante des Manometers, v das gemessene Volumen im Manometer, Δp den Druck der Quecksilbersäule, δp die Tension der Quecksilberdämpfe im Versuchsrohr, so ist der Druck in Atmosphären gegeben durch:

$$p = \left[\frac{v_0}{v}(1 + \alpha t)\, C + \Delta p - \delta p\right],$$

worin t die Temperatur des Wasserbades und C die Correction Amagat's bedeuten.

Um ein Bild von der Uebereinstimmung der beiden Manometer zu geben, sei folgende Tabelle angeführt, in welcher M_1 das Manometer für niedrige, M_2 das für hohe Drucke bezeichnet:

M_1	M_2
7,103 Atm.	7,099 Atm.
8,090	8,090
9,316	9,335
10,922	10,916

Eine grössere Abweichung findet sich nur bei der dritten Zahl, doch rührt das von einer kleinen Unregelmässigkeit bei dem Manometer M_1 gerade an dieser Stelle her. Bei unseren Messungen bedienten wir uns immer des Manometers M_2.

Zur Temperaturmessung bei der Versuchsflüssigkeit benutzten wir ein kurzes Geissler'sches Thermometer in 0°,2 C. getheilt (nach Gräbe-Anschütz), welches mit einem von der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg geprüften verglichen wurde. Im Wasserbade des Manometers befand sich ein langes Thermometer, ebenfalls in 0°,2 C. getheilt, welches nach einem Normalthermometer corrigirt war.

---

§ 5.

Beobachtungen nach der Linsenmethode.

Die beiden ersten Beobachtungsreihen wurden, wie gesagt, mit gewöhnlichen Röhren ausgeführt und beanspruchen folglich keine besondere Genauigkeit. Deshalb sind auch die entsprechenden Constanten A und B nicht für einzelne Stellen des Rohres, wie bei den späteren Beobachtungen, sondern für die ganze Rohrlänge einmal bestimmt. Die Bestimmung geschah

bei niedriger Temperatur, indem man das Rohr einmal mit Aether, das andere Mal mit Luft füllte und die Strichbreite mass.

Zu der 3ten und 4ten Beobachtungsreihe diente schon ein geschliffenes Rohr, und in diesem Fall wurden die Constanten A und B schon für 7, durch besondere Marken bezeichnete (siehe Fig. I), von einander in einem Abstande von 1,3 cm. sich befindende Stellen besonders bestimmt.

Wie auch zu erwarten war, ergaben sich die Werthe für A und B an den verschiedenen Stellen des Rohres etwas verschieden. Was nun die Genauigkeit anbelangt, mit welcher diese Constanten aus den Beobachtungen überhaupt bestimmt werden können, so lassen sich darüber folgende Betrachtungen anstellen.

Nehmen wir zwei bestimmte Substanzen, wie in unserem Fall, etwa Luft und Aether, deren Brechungsexponenten wir respective durch x' und x'' bezeichnen werden; seien ferner y_4' und y_4'' die entsprechenden gemessenen Strichbreiten; so folgt aus der im § 2 angeführten Formel (1)

$$B\left(\frac{1}{y_4'}-\frac{1}{y_4''}\right)=\frac{1}{x'}-\frac{1}{x''}.$$

Nun war z. B. angenähert $\frac{1}{y_4'}=5,67$, $\frac{1}{y_4''}=2,44$ [1]); ausserdem ist $x'=1,0003$ und $x''=1,35$ [2]).

Daraus ergiebt sich

$$B\left(\frac{1}{y_4'}-\frac{1}{y_4''}\right)=0,259 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

und $B=0,0802$ cm.

Bei der Bestimmung von B kann x' und x'' als genau bekannt angesehen werden, folglich hängt der Fehler in dem Werthe von B von der Genauigkeit, mit welcher überhaupt y_4 bestimmt werden kann, ab.

Bei diesen Bestimmungen der Constanten A und B wurden die Strichbreiten mehrmals gemessen. Aus der Übereinstimmung der erhaltenen Zahlen kann man wohl annehmen, dass y_4 bis auf $\frac{1}{2}$ Theilstrich der Trommel des Ocularmicrometers genau bestimmt ist. Da nun ein Theilstrich der Trommel 0,00048 cm. entspricht, so folgt

$$\delta y_4=0,00024.$$

Um den möglichen Fehler in B, also δB, zu bestimmen, differencieren wir die Gleichung (13). Setzen wir dabei $\delta y_4'$ und $\delta y_4''$ ihren absoluten Werthen nach gleich 0,00024, so ergiebt sich im ungünstigsten Fall

1) y_4 sind in cm. ausgedrückt.

2) Bei den Berechnungen der Versuche selber sind die genauen Werthe der Brechungsexponenten immer einzuführen, d. h. bis zur vierten Decimale.

$$3{,}2\,.\,\delta B = 0{,}08\,.\,0{,}00024\left[\frac{1}{(y_4')^2} + \frac{1}{(y_4'')^2}\right]$$

oder

$$\underline{\delta B = 0{,}00023.}$$

Der relative Fehler von B beträgt also $0{,}3\%$.

Greifen wir jetzt wieder zu der Formel (1) zurück und bestimmen den möglichen absoluten Fehler von A.

Durch Differentiation von (1) ergiebt sich für den maximalen Fehler von A

$$\delta A = \frac{1}{y_4}\,\delta B + \frac{B}{y_4^2}\,\delta y_4 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (14)$$

Durch Einsetzen der oben angeführten Werthe in (1) und (14) ergiebt sich

$$A = 0{,}545$$

und

$$\delta A_{\text{max.}} = 0{,}0019$$

(für $\frac{1}{y_4} = 5{,}67$).

Der relative Fehler von A beträgt also ebenfalls $0{,}3\%$. Der wirkliche Fehler in den absoluten Werthen von A und B wird wahrscheinlich kleiner.

Wollen wir jetzt sehen, welche Correctionen an den Werthen von A und B anzubringen sind, um dieselben auf hohe Temperaturen zu reduciren. Wir hatten (Formeln 2 und 3):

$$A = \frac{1}{n_2}\left[1 - \frac{R_2}{R_1}\right] + \frac{1}{2n_1}\cdot\frac{R_2}{R_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

$$B = \frac{1}{2n_1}\cdot\frac{R_2}{R_1}\cdot y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Erstens durch die Steigerung des Druckes im Inneren des Rohres wird R_1 und R_2 etwas geändert; ausserdem ändert sich dabei das vom Glas eingenommene Volumen, folglich die Glasdichte d, was wieder den Werth von n_2 beeinflusst.

Aus den Formeln der Elasticitätstheorie lassen sich die Änderungen von R_1, R_2 und d berechnen. Auf diese Ableitungen werden wir nicht eingehen und nur das Endresultat anführen.

In dem bei uns vorgekommenen Fall,

$$R_1 = 0{,}8608 \text{ cm.},\quad R_2 = 0{,}5981 \text{ cm.},$$

ergiebt sich für einen Druck von 40 Atmosphären

$$\delta\left(\frac{R_2}{R_1}\right) = 0{,}0001.$$

$$\delta d = -\,0{,}00023.$$

Kennt man nun die Änderung der Dichte d, so kann man zur Bestimmung der entsprechenden Änderung von n_2 die bekannte Lorentz'sche Formel anwenden

$$\frac{n_2^2-1}{n_2^2+2}\cdot\frac{1}{d}=C.$$

Setzen wir $n_2 = 1{,}5$, $d = 2{,}6$, so ergiebt sich

$$\delta n_2 = -0{,}00005.$$

Was nun den Einfluss der Temperatur betrifft, so ist offenbar

$$\delta\left(\frac{R_2}{R_1}\right)=0.$$

Die Änderung von n_2 mit der Temperatur lässt sich aus den Tabellen von Landolt und Börnstein (S. 418, II Aufl.) entnehmen.

Für Temperaturen im Bereich von 190° bis 200° C. ist ungefähr

$$\delta n_2 = +0{,}0006.$$

Weiter ergiebt sich nach der Formel von Lang

$$n_1 = n_0 - 0{,}0_6905\ t + 0{,}0_8235\ t^2$$

für dasselbe Temperaturintervall

$$\delta n_1 = -0{,}00007.$$

Die Änderung von y lässt sich aus dem bekannten Ausdehnungscoefficienten des Glases bestimmen. Es ist ungefähr

$$\delta y = +0{,}0004.$$

Aus den Formeln (2) und (3) kann man sofort ermitteln, welchen Einfluss die Änderung von n_1, n_2, $\frac{R_2}{R_1}$ und y auf die Werthe von A und B hat.

Führt man alle Rechnungen durch, so ergiebt sich im Mittel für das Temperaturintervall 190—200°

$$A_{195^\circ} = A_{15^\circ} - 0{,}00006$$
$$B_{195^\circ} = B_{15^\circ} + 0{,}00015.$$

Die Änderungen von A und B sind also, wie wir sehen, ausserordentlich gering. Bei der ersten und zweiten Beobachtungsreihe waren sie ja auch gar nicht in Betracht gezogen.

Bei der fünften und letzten Beobachtungsreihe, obgleich sie mit einem einfachen Rohr ausgeführt worden ist, sind die Constanten A und B für 4

verschiedene Stellen des Rohres bestimmt worden und zwar unter Berücksichtigung verschiedener Correctionen.

Mit Hülfe dieser, auf Grund der Versuche mit Aether und Luft bestimmten Constanten A und B sind die verschiedenen Brechungsexponenten von Aether im flüssigen und dampfförmigen Zustande bei hohen Temperaturen nach der Formel (1) berechnet worden.

Bei den Beobachtungen selber wurde die Stelle des Aethermeniscus, so wie auch die Stelle des Quecksilbermeniscus mit Hülfe des Kathetometers bestimmt. Aus dem bekannten Querschnitt des Rohres konnte das vom Aether eingenommene Volumen berechnet werden. Hierbei waren Correctionen für die Temperatur, für den verengten conischen Theil des Rohres, für die gekrümmte Quecksilberoberfläche, so wie auch eventuell für das vom Rührer eingenommene Volumen angebracht.

Ehe wir die Resultate der Beobachtungen angeben, wollen wir näher betrachten, mit welcher Genauigkeit die Brechungsexponenten x aus diesen Beobachtungen überhaupt ermittelt werden können.

Differencieren wir die Formel (1), so ergiebt sich für den maximalen Fehler von x

$$\delta x = x^2 \left[\delta A + \frac{1}{y_4}\,\delta B\right] + x^2 B \cdot \frac{\delta y_4}{y_4^2} \quad \ldots\ldots \quad (15)$$

Die ersten zwei Glieder bringen einen constanten Fehler hinein, welcher von der Ungenauigkeit von A und B herrührt. Das dritte Glied ist durch die Ungenauigkeit der Messungen von y_4 bedingt. Wollen wir diese zwei Fälle unterscheiden.

Nehmen wir zwei hohen Temperaturen entsprechende Grenzfälle:

$$x' = 1{,}04 \text{ und } x'' = 1{,}21.$$

Bei Zugrundelegung der früher angegebenen Werthe von A und B

$$A = 0{,}545 \quad , \quad B = 0{,}0802$$

ergiebt sich aus der Formel (1):

$$\frac{1}{y_4'} = 5{,}20, \qquad \frac{1}{y_4''} = 3{,}50.$$

Setzen wir, wie vorher,

$$\delta A = 0{,}0019 \text{ und } \delta B = 0{,}00023,$$

so folgt

$$x'^2 \left[\delta A + \frac{1}{y_4'} \cdot \delta B\right] = 0{,}0033$$

und

$$x''^2 \left[\delta A + \frac{1}{y_4''}\,\delta B\right] = 0{,}0040.$$

Bei der Ausführung der Beobachtungen selber darf δy_4 nur einem ganzen Theilstrich der Trommel gleich gesetzt werden, also

$$\delta y_4' = \delta y_4'' = 0{,}00048 \text{ cm}.$$

Es ergiebt sich also

$$x'^2 \ B \frac{\delta y_4'}{y_4'^2} = 0{,}0011\,,$$

$$x''^2 \ B \frac{\delta y_4''}{y_4''^2} = 0{,}0007\,,$$

folglich ist

$$\delta x' = 0{,}0044$$
$$\delta x'' = 0{,}0047.$$

Wir gelangen also zum folgenden Resultat. Bei der Bestimmung des Brechungsexponenten des Aethylaethers bei hohen Temperaturen nach der Linsenmethode, und zwar mit einem geschliffenen Rohr, kann der constante Fehler in x schon **0,005** betragen; was aber den Fehler von x betrifft, welcher durch die Ungenauigkeit in der Messung von y_4 bedingt ist, so beträgt derselbe nur **0,001.**

Diese Genauigkeit kann für unseren Zweck als vollständig genügend angesehen werden, insbesondere, wenn man bedenkt, welchen Einfluss eine etwaige Unhomogenität des Lichtes in der Lichtquelle auf die Werthe von x hat.

So z. B. für Aethylaether, freilich aber für gewöhnliche Temperaturen, ist

$$x_D - x_{Li} = 0{,}0022$$
$$x_F - x_{Li} = 0{,}0066.$$

Bei den Beobachtungen mit den gewöhnlichen Röhren werden die Fehlergrenzen von x selbstverständlich etwas grösser ausfallen.

Gehen wir jetzt zu den Beobachtungen selber über.

Folgende Tabelle I enthält die vorläufigen Beobachtungen mit einem gewöhnlichen Rohr, aber bei Anwesenheit des electromagnetischen Rührers. Da diese Beobachtungen auf keine besondere Genauigkeit Anspruch erheben, so haben wir, wenn für verschiedene Stellen des Rohres Beobachtungen gemacht worden sind, einfach den mittleren Werth von x genommen.

Colonne 1 enthält die Temperatur, Colonne 2 den Brechungsexponenten x_f des flüssigen Aethers (unter seinem Dampfdrucke), Colonne 3 den entsprechenden Werth x_d für den gesättigten Dampf; G_f und G_d, welche in der vierten und fünften Colonne sich befinden, sind die Gewichte der angeführten Werthe von x_f und x_d, d. h. sie geben an, aus wie viel einzelnen Beobachtungen die angegebenen Werthe von x das Mittel sind.

Tabelle I.

t	x_f	x_d	G_f	G_d
178°,07 C.	1,208	1,058	1	1
180,92	1,199	1,059	1	1
186,19	1,184	1,069	1	1
188,21	1,176	1,075	1	1
189,27	1,170	1,078	2	6
190,12	1,168	1,083	1	1
191,18	1,165	1,084	1	1
191,33	1,165	1,084	2	4
191,43	1,166	1,085	2	2
191,58	1,155	1,088	1	1
192,23	—	1,095	—	1
192,27	1,152	1,096	1	1
192,43	1,153	1,099	1	1
192,48	1,148	1,101	1	1
192,71	1,150	1,102	1	1
192,77	—	1,099	—	1
192,83	1,145	1,104	2	2
192,91	1,145	1,107	1	1
193,03	1,144	1,108	1	1
193,18	1,137	1,112	1	1
193,23	1,133	1,113	1	1
193,28	1,133	1,113	1	1
193,33	1,130	1,115	1	1
193,38	1,129?	1,113?	2	2
193,61	—	1,124	—	1
194,63	—	1,125	—	1
195,03	—	1,124	—	1
202,23	—	1,129	—	1
203,23	—	1,126	—	1

Tabelle II enthält die Resultate der zweiten Beobachtungsreihe, welche ebenfalls mit einem gewöhnlichen Rohr, aber doch sorgfältiger ausgeführt worden ist. Hier ist ebenfalls aus den für verschiedene Stellen des Rohres ermittelten Werthen von x das Mittel genommen, da keine systematische Änderung von x mit der Höhe bei diesen Beobachtungen zu erkennen war. Das Versuchsrohr war ebenfalls mit einem electromagnetischen Rührer versehen. Ausser den Werthen von t, x_f, x_d, G_f und G_d wird in der Tabelle in der 5ten Colonne das Volumen v von 1 Gramm der Substanz in Cubikcentimetern und in der 6ten Colonne das Verhältniss k des vom Dampf eingenommenen Volumens zum ganzen Volumen des Stoffes angeführt.

Tabelle II.

t	x_f	x_d	G_f	G_d	v	k	Bemerkungen.
176°,03 C.	1,203	—	2	—	2,306 C.c.	0	Die Flüssigkeit ist etwas comprimirt.
176,13	—	1,046	—	7	8,822	0,968	
176,23	1,209	1,045	3	2	4,140	0,587	
183,76	1,193	—	2	—	2,509	0	
183,76	—	1,054	—	6	7,844	1,000	
183,86	1,198	1,055	2	2	4,058	0,584	
186,19	—	1,061	—	6	6,940	0,988	
186,19	1,188	—	2	—	2,584	0,000	
186,90	1,192	1,060	2	2	4,063	0,581	
187,10	1,181	—	2	—	2,622	?	
189,02	1,176	—	3	—	2,700	0,000	
189,02	—	1,067	—	5	6,617	1,000	
189,12	1,177	1,067	2	2	4,074	0,590	
190,43	1,170	1,080	2	2	4,034	0,577	
190,93	—	1,077	—	5	5,833	1,000	
190,93	1,166	—	3	—	2,826	0,000	
191,53	1,161	1,087	2	2	3,980	0,584	
192,48	1,151	—	3	—	3,127	0,000	
192,53	—	1,087	—	4	5,145	1,000	
192,53	1,164	—	3	—	2,876	—	
192,53	(1,190)	—	2	—	2,531	—	Comprimirte Flüssigkeit.
192,55	1,156	—	3	—	3,180	0,000	
192,58	1,154	1,096	1	4	4,580	0,876	
192,58	1,155	1,094	2	1	3,748	0,474	
192,58	1,157	1,095	2	1	3,523	0,357	
192,61	1,148	1,096	2	2	3,945	0,577	
192,63	1,145	1,094	2	2	3,961	0,599	
192,65	1,148	1,088	2	2	3,983	0,602	
192,81	1,140	1,097	2	2	3,987	0,608	
192,95	1,131	1,103	2	2	3,920	0,573	
192,97	—	1,096	—	4	4,867	1,000	
192,98	1,140	—	3	—	3,243	0,000	
193,03	1,140	1,096	2	2	3,945	0,597	
193,38	1,146	1,093	2	2	3,942	0,609	
193,38	1,133	1,104	1	3	3,893	0,625	
193,43	—	1,112	—	2	4,119	1,000	
193,43	1,135	—	4	—	3,319	0,000	
193,61	—	(1,188)	—	2	2,549	—	Comprimirte Flüssigkeit.
193,63	—	1,146	—	3	3,191	—	
193,63	—	1,165	—	3	2,893	—	
193,65	—	1,131	—	3	3,547	—	

Tabelle II (Fortsetzung).

t	x_f	x_d	G_f	G_d	v	k	Bemerkungen.
193°,66 C.	—	1,113	—	4	4,084 c.c.	—	
193,66	1,125	1,125	1	3	3,761	—	
193,68	—	(1,062)	—	6	(7,736)	—	
193,68	—	(1,073)	—	5	(6,635)	—	
193,68	—	1,102	—	4	4,595	—	
193,73	—	(1,087)	—	5	(5,457)	—	
194,13	—	1,070	—	5	6,315	—	
194,23	—	1,077	—	5	5,382	—	
194,23	—	1,100	—	3	3,900	—	
194,23	—	1,155	—	3	2,942	—	
194,23	—	1,171	—	3	2,796	—	
194,23	—	1,184	—	2	2,565	—	
194,28	—	1,134	—	3	3,414	—	
204,93	—	1,061	—	6	7,735	—	
204,93	—	1,073	—	5	6,636	—	
204,93	—	1,089	—	5	5,467	—	
204,93	—	1,101	—	4	4,595	—	
204,93	—	1,118	—	4	4,088	—	
204,93	—	1,126	—	3	3,761	—	
204,93	—	1,130	—	3	3,562	—	
204,93	—	1,143	—	3	3,200	—	

Die folgende Tabelle III enthält die Resultate der dritten Beobachtungsreihe, welche mit dem geschliffenen Rohr ausgeführt worden ist.

Der Übersichtlichkeit halber sind in dieser Tabelle die Werthe von x bis zur vierten Decimale angegeben. Die an verschiedenen Stellen des Rohres bei den entsprechenden Marken I, II, III etc. ermittelten Werthe von x sind hier direct angegeben; die mittleren Werthe von x befinden sich in einer anderen, weiter unten anzuführenden Tabelle.

Colonne 1 enthält die Temperatur, Colonne 2 giebt die Stellen des Rohres an, an welchen die Strichenbreite gemessen war[1]), Colonne 3 und 4 die entsprechenden Werthe der Brechungsexponenten an diesen Stellen in der Flüssigkeit (x_f), respective im Dampf (x_d); Colonne 5 giebt das Volumen v von 1 Gramm der Substanz und Colonne 6 enthält die Drucke p in Atmosphären ausgedrückt.

Bei diesen Beobachtungen war von dem electromagnetischen Rührer ebenfalls Gebrauch gemacht worden.

1) Es waren im Ganzen 7 Marken: № I oben, № VII unten.

Tabelle III.

t	Marke.	x_f	x_d	v	p	Bemerkungen.
177,75 C.	I	1,2060	—	2,306 C.c.	28,73 A.	Meniscus oberhalb I.
177,76	II	1,2053	—			
177,78	I	1,2056	—			
177,79	II	1,2047	—	3,693	28,73	Men. oberhalb I.
177,80	III	1,2061	—			
177,83	I	—	1,0481	3,693	28,73	Men. oberhalb I.
177,75	I	—	1,0471			
177,81	II	—	1,0480			
177,86	III	—	1,0456			
177,92	IV	—	1,0463	7,841	28,60	Men. zwischen VI und VII.
177,97	V	—	1,0453			
178,03	VI	—	1,0431			
178,08	VII	1,2079	—			
181,30	I	1,1995	—	2,411	30,32	Men. oberhalb I.
181,30	II	1,1987	—			
181,34	I	1,1988	—			
181,44	II	1,1981	—	3,821	30,46	Men. bei I.
181,53	III	1,2000	—			
181,63	I	—	1,0555	3,821	30,46	Men. bei I.
181,32	I	—	1,0554			
181,39	II	—	1,0536			
181,45	III	—	1,0520	7,979	30,14	
181,51	IV	—	1,0527			
181,57	V	—	1,0530			
181,63	VI	—	1,0490			
186,10	I	1,1881	—	2,580	32,71	Men. oberhalb I.
186,13	II	1,1872	—			
186,18	I	1,1876	—	4,024	32,80	
186,33	III	1,1871	—			
186,26	II	—	1,0611	4,024	32,80	II in der Nähe des Men.
185,98	I	—	1,0607			
185,98	II	—	1,0598			
185,98	III	—	1,0599	7,123	32,42	Men. zwischen VI und VII.
185,98	IV	—	1,0594			
185,98	V	—	1,0608			
185,98	VI	—	1,0576			
190,19	I	1,1697	—	2,813	34,94	Men. oberhalb I.
190,19	II	1,1721	—			
190,19	I	1,1699	—			
190,19	II	1,1703	—	3,932	34,95	
190,19	III	1,1719	—			

Tabelle III (Fortsetzung).

t	Marke.	x_f	x_d	v	p	Bemerkungen.
190°,19 C.	I	—	1,0757	3,932 c.c.	34,95 A.	Men. bei I.
190,22	I	—	1,0750			
190,22	II	—	1,0733			
190,22	III	—	1,0733	6,173	34,79	Men. zwischen V und VI.
190,22	IV	—	1,0727			
190,22	V	—	1,0732			
191,20	I	1,1654	—	2,945	35,50	Men. oberhalb I.
191,20	II	1,1651	—			
191,17	I	1,1658	—			
191,17	II	1,1649	—	4,006	35,42	
191,17	III	1,1663	—			
191,17	I	—	1,0804	4,006	35,42	Men. ein wenig oberhalb I.
191,13	I	—	1,0795			
191,13	II	—	1,0794			
191,13	III	—	1,0777	5,824	35,27	Men. zwischen V und VI.
191,13	IV	—	1,0799			
191,13	V	—	1,0781			
192,23	I	1,1607	—	3,031	36,15	Men. oberhalb I.
192,23	II	1,1616	—			
192,23	I	1,1606	—			Men. ein wenig oberhalb I.
192,23	III	1,1631	—	4,041	36,01	Der Rührer im Dampf.
192,23	I	—	1,0869			
192,23	II	—	1,0861			
192,25	I	—	1,0836			
192,25	II	—	1,0835			
192,25	III	—	1,0841	5,665	35,87	Men. ein wenig unterhalb V.
192,25	IV	—	1,0826			
192,25	V	—	1,0837			
193,20	I	1,1532	—	3,133	36,59	Men. oberhalb I.
193,20	II	1,1542	—			
193,22	I	1,1484	—			
193,22	II	1,1484	—	3,964	36,59	Men. bei I.
193,22	III	1,1497	—			
193,22	I	—	1,0948			
193,23	I	—	1,0932			
193,23	II	—	1,0921	5,086	36,44	Spuren von Flüssigkeit auf dem Quecksilbermeniscus.
193,23	III	—	1,0933			
193,23	IV	—	1,0938			
193,48	I	1,1446	—	3,357	36,79	Men. oberhalb I.
193,48	II	1,1445	—			
193,49	I	1,1423	—			
193,49	II	1,1429	—	3,891	36,74	Men. oberhalb I.
193,49	III	1,1448	—			
193,49	I	—	1,1021			

Tabelle III (Fortsetzung).

t	Marke.	x_f	x_d	v	p	Bemerkungen.
193°,51 C.	I	—	1,1016	4,660 C.c.	36,74 A.	Men. ein wenig unterhalb IV.
193,51	II	—	1,1013			
193,51	III	—	1,1034			
193,51	IV	—	1,1046			
193,59	I	1,1386	—	3,538	36,87	Men. oberhalb I.
193,59	II	1,1385	—			
193,59	III	1,1439	—			
193,62	I	1,1391	—	3,545	36,89	Men. oberhalb I.
193,62	II	1,1375	—			
193,62	III	1,1442	—			
193,63	I	1,1371	—	3,953	36,81	Men. ein wenig oberhalb I.
193,63	II	1,1355	—			
193,63	III	1,1408	—			
193,63	I	—	1,1095			
193,63	I	—	1,1057	4,584	36,76	Men. fällt mit der Quecksilberoberfläche fast zusammen.
193,63	II	—	1,1051			
193,63	III	—	1,1069			
193,63	IV	—	1,1058			
193,66	I	1,1376	—	3,583	36,820	Men. oberhalb I.
193,66	II	1,1377	—			
193,66	III	1,1381	—			
193,67	I	1,1383	—	3,810	36,74	Men. bei I.
193,67	II	1,1381	—			
193,67	III	1,1378	—			
193,68	I	—	1,1078			
193,68	I	—	1,1089	4,385	36,85	Men. ein wenig oberhalb IV.
193,68	II	—	1,1087			
193,68	III	—	1,1078			
193,78	I	1,1306	—			
193,78	II	1,1308	—			
193,78	III	1,1299	—			
193,91	I		1,1715	2,811	38,59	
193,91	II		1,1725			
193,92	I		1,1426	3,372	36,97	
193,92	II		1,1430			
193,93	I		1,1397	3,499	36,93	
193,93	II		1,1405			
193,93	III		1,1395			
193,93	I		1,1243	3,850	36.91	
193,93	II		1,1238			
193,93	III		1,1261			

Tabelle III (Fortsetzung).

t	Marke.	x_f	x_d	v	p	Bemerkungen.
193°,90 C.	I		1,1022			
193,90	II		1,1024			
193,90	III		1,1051	4,618 C.c.	36,88 A.	
193,90	IV		1,1044			
193,93	I		1,0799			
193,93	II		1,0808			
193,93	III		1,0801	5,723	36,50	
193,93	IV		1,0809			
193,93	V		1,0835			
193,98	I		1,0681			
193,98	II		1,0683			
193,98	III		1,0684			
193,98	IV		1,0670	6,777	35,62	
193,98	V		1,0704			
193,98	VI		1,0655			
194,03	I		1,0585			
194,03	II		1,0576			
194,03	III		1,0572			
194,03	IV		1,0573	7,835	34,32	
194,03	V		1,0615			
194,03	VI		1,0565			
194,03	VII		1,0567			
197,23	I		1,1098			
197,23	II		1,1096	4,421	38,77	
197,23	III		1,1114			
197,23	I		1,1026			
197,23	II		1,1025			
197,23	III		1,1057	4,617	38,64	
197,23	IV		1,1033			
197,23	I		1,0818			
197,23	II		1,0822			
197,23	III		1,0814	5,719	37,87	
197,23	IV		1,0829			
197,23	V		1,0846			
197,28	I		1,0698			
197,28	II		1,0697			
197,28	III		1,0708			
197,28	IV		1,0688	6,775	36,67	
197,28	V		1,0704			
197,28	VI		1,0683			
197,33	I		1,0593			
197,33	II		1,0588	7,833	35,21	
197,33	III		1,0601			

Tabelle III (Fortsetzung).

t	Marke.	x_f	x_d	v	p	Bemerkungen.
197,33° C.	IV		1,0582			
197,33	V		1,0611	7,833 C.c.	35,21 A	
197,33	VI		1,0578			
192,73	I	1,1800	—	2,716	38,31	
192,73	II	1,1800	—			
192,73	I	1,1717	—	2,809	37,45	
192,73	II	1,1731	—			
192,77	I	1,1546	—	3,372	36,26	
192,77	II	1,1542	—			
192,73	I	—	1,0805			
192,73	II	—	1,0814			
192,73	III	—	1,0805	5,721	35,92	
192,73	IV	—	1,0810			
192,73	V	—	1,0835			
195,31	I		1,1426	3,366	37,98	
195,31	II		1,1441			
195,37	I		1,1260			
195,37	II		1,1261	3,843	37,83	
195,37	III		1,1284			
195,37	I		1,1042			
195,37	II		1,1041	4,612	37,65	
195,37	III		1,1055			
195,37	IV		1,1053			
195,43	I		1,0698			
195,43	II		1,0691			
195,43	III		1,0698	6,770	36,10	
195,43	IV		1,0692			
195,43	V		1,0717			
195,43	VI		1,0674			

Tabelle IV giebt die Resultate der vierten Beobachtungsreihe wieder, welche ebenfalls mit einem geschliffenen Rohr ausgeführt worden ist. Sie ist der vorigen Tabelle ganz ähnlich. Nur fielen bei diesen Beobachtungen die Druckbestimmungen fort; ausserdem war jetzt kein electromagnetischer Rührer in der Versuchsflüssigkeit vorhanden.

Tabelle IV.

t	Marke.	x_f	x_d	v	Bemerkungen.
	I	1,1966	—		
183°,75 C.	II	1,1999	—	2,648	Men. oberhalb I.
	III	1,1991	—		
	I	—	1,0607		
	II	—	1,0657		
183,44	III	1,1994	—	3,685	Men. zwischen II und III.
	IV	1,1978	—		
	V	1,1979	—		
	I	—	1,0606		
	II	—	1,0638		
	III	—	1,0647		
183,47	IV	—	1,0626	5,309	Men. zwischen V und VI.
	V	—	1,0643		
	VI	1,2005	—		
	VII	1,1986	—		
	I	1,1825	—		
188,73	II	1,1831	—	2,665	Eine kleine Spur von Dampf vorhanden.
	III	1,1812	—		
	I	—	1,0758		
	II	—	1,0784		
188,91	III	1,1800	—	3,683	Men. zwischen II und III.
	IV	1,1803	—		
	V	1,1815	—		
	I	—	1,0742		
	II	—	1,0753		
	III	—	1,0753		
189,10	IV	—	1,0745	5,425	Men. zwischen VI uud VII.
	V	—	1,0759		
	VI	—	1,0766		
	VII	1,1803	—		
	I	1,1681	—		
191,53	II	1,1679	—	2,872	Flüssigkeitsvolumen.
	III	1,1682	—		
	I	—	1,0849		
	II	—	1,0872		
191,54	III	1,1660	—	3,682	Men. zwischen II und III.
	IV	1,1656	—		
	V	1,1709	—		

Tabelle IV (Fortsetzung).

t	Marke.	x_f	x_d	v	Bemerkungen.
191°,68 C.	I	—	1,0789	5,259	Men. unterhalb VI.
	II	—	1,0832		
	III	—	1,0825		
	IV	—	1,0808		
	V	—	1,0818		
	VI	—	1,0862		
193,23	I	1,1545	—	3,068	Flüssigkeitsvolumen.
	II	1,1564	—		
	III	1,1598	—		
	IV	1,1605	—		
193,25	I	—	1,0995	3,764	Men. zwischen II und III.
	II	—	1,1006		
	III	1,1522	—		
	IV	1,1536	—		
	V	1,1611	—		
193,30	I	—	1,0840	5,233	Men. ein wenig oberhalb VII.
	II	—	1,0869		
	III	—	1,0904		
	IV	—	1,0885		
	V	—	1,0892		
	VI	—	1,0925		
	VII	1,1568	—		
193,89	I		1,1521	3,136	Comprimirte Substanz.
	II		1,1542		
	III		1,1549		
	IV		1,1583		
193,89	I		1,1024	3,789	Der Meniscus verschwand zwischen II und III.
	II		1,1074		
	III		1,1392		
	IV		1,1451		
	V		1,1531		
193,95	I		1,0967	4,496	Der Meniscus verschwand unterhalb V.
	II		1,0978		
	III		1,1004		
	IV		1,0998		
	V		1,1087		
	VI		1,1540		
195,63	I		1,1137	3,898	Der Meniscus verschwand zwischen II und III.
	II		1,1149		
	III		1,1218		
	IV		1,1274		
	V		1,1375		

Tabelle IV (Fortsetzung).

t	Marke.	x_f	x_d	v	Bemerkungen.
	I		1,1063		
	II		1,1087		
194°,80 C.	III		1,1125	3,892	Der Meniscus verschwand unterhalb III, beim Abkühlen erschien er unterhalb IV.
	IV		1,1344		
	V		1,1419		
	I		1,1108		
	II		1,1117		
196,63	III		1,1142	3,965	
	IV		1,1217		
	V		1,1266		
	VI		1,1403		
	I		1,1134		
	II		1,1134		
198,23	III		1,1159	3,960	
	IV		1,1228		
	V		1,1241		
	VI		1,1342		
	I		1,1134		
	II		1,1136		
198,89	III		1,1169	4,010	
	IV		1,1212		
	V		1,1215		
	VI		1,1313		
	I		1,1169		
	II		1,1204		
195,68	III		1,1282	3,680	Ein wenig comprimirt; der Men. verschwand oben in der Spitze.
	IV		1,1373		
	V		1,1419		
	V—VI [1]		1,1487		
	I		1,1096		
	II		1,1159		
194,63	III		1,1335	3,665	Der Meniscus verschwand zwischen II und III.
	IV		1,1449		
	V		1,1481		
	V—VI		1,1524		
	I		1,1079		
	II		1,1116		
194,06	III		1,1367	3,663	
	IV		1,1471		
	V		1,1517		
	V—VI		1,1561		

1) Zwischen V und VI.

Tabelle IV (Fortsetzung).

t	Marke.	x_f	x_d	v	Bemerkungen.
	I		1,1255		
	II		1,1293		
	III		1,1291		
198°,74 C.	IV		1,1306	3,674	
	V		1,1317		
	V—VI		1,1366		
	I		1,1252		
	II		1,1278		
	III		1,1277		
194,23	IV		1,1314	3,668	Das Rohr wurde von der vorhergehenden bis zu dieser Temperatur sehr langsam abgekühlt.
	V		1,1398		
	V—VI		1,1478		
	I		1,1255		
	II		1,1270		
199,03	III		1,1290	3,679	
	IV		1,1318		
	V		1,1339		
	I		1,1251		
	II		1,1262		
195,23	III		1,1282	3,661	Langsam abgekühlt.
	IV		1,1334		
	V		1,1391		
	I		1,1221		
	II		1,1230		
195,23	III		1,1263	3,677	
	IV		1,1359		
	V		1,1418		
	I		1,1286		
	II		1,1286		
198,89	III		1,1304	3,679	
	IV		1,1316		
	V		1,1295		
	I		1,1270		
	II		1,1285		
195,53	III		1,1282	3,668	Langsam abgekühlt.
	IV		1,1320		
	V		1,1348		

Die folgende fünfte Tabelle enthält die Resultate der letzten Beobachtungsreihe mit einem kurzen, zugeschmolzenen Rohr, also bei constantem Volumen und ohne Rührer. In dieser Tabelle sind verschiedene Bemerkungen beigefügt. Alle diese Beobachtungen sind bei Temperaturen oberhalb der kritischen ausgeführt; deshalb ist nur ein Werth von x angegeben und zwar bis zur dritten Decimale.

Tabelle V.

t	Marke.	x	Bemerkungen.	
198°,48 C.	I	1,118	1,119	Unten ist x grösser.
	II	1,113		
	III	1,116		
	IV	1,119		
	V	1,127		
	VI	1,123		
194,23	I	1,111	1,113	Das Rohr wurde langsam bis zu dieser Temperatur abgekühlt.
	II	1,109		
	III	1,111		
	IV	1,119		
	V	1,135	1,135	Der Meniscus erschien beim weiteren Abkühlen unterhalb VI.
	VI	1,135		
194,20	I	1,100	1,098	Hier wurde das Rohr langsam erwärmt. Die Ungleichheit oben und unten ist in diesem Falle grösser.
	II	1,096		
	III	1,099		
	IV	1,135	1,142	
	V	1,146		
	VI	1,144		
194,78	I	1,103	1,101	Gleichfalls erwärmt. Bedeutende Differenz der x oben und unten.
	II	1,097		
	III	1,104		
	IV	1,132	1,137	
	V	1,141		
	VI	1,138		
198,07	I	1,116	1,119	Das Erwärmen wurde fortgesetzt; die Differenzen sind bedeutend geringer geworden.
	II	1,112		
	III	1,116		
	IV	1,120		
	V	1,128		
	VI	1,123		

Tabelle V (Fortsetzung).

t	Marke.	x	Bemerkungen.
194°,95 C.	I	1,114	1,120 Langsam abgekühlt.
	II	1,107	
	III	1,114	
	IV	1,123	
	V	1,132	
	VI	1,128	
195,21	I	1,108	1,119 Langsam erwärmt. In diesem Falle sind die Differenzen grösser.
	II	1,102	
	III	1,107	
	IV	1,129	
	V	1,132	
	VI	1,133	
195,23	I	1,105	1,118 Das Rohr wurde abgekühlt, bis der Meniscus erschien, und dann von Neuem erwärmt. (Zu bemerken ist, dass eine kleine Erschütterung des Rohres durch den äusseren Rührer nicht auszuschliessen war).
	II	1,101	
	III	1,107	
	IV	1,127	
	V	1,134	
	VI	1,134	

Es ist zu bemerken, dass bei allen diesen Beobachtungen in den meisten Fällen die Flüssigkeit unter dem Drucke ihres gesättigten Dampfes stand. Wenn die Flüssigkeit comprimirt war, so war dies in den Tabellen besonders notirt. In den fünf angeführten Tabellen sind die Resultate der Beobachtungen direct angegeben. Dieselben lassen sich kürzer zusammenfassen, was wir jetzt auch thun wollen.

Wenden wir uns zunächst der Tabelle III zu, welche die genauesten Beobachtungen enthält, so sehen wir, dass innerhalb der möglichen Fehlergrenzen beim energischen Rühren x an verschiedenen Stellen des Rohres dasselbe bleibt. Vielleicht nur in der Nähe des kritischen Punktes ist x auch beim Rühren in einigen Fällen im unteren Theil des Rohres etwas grösser, aber die Unterschiede sind im Allgemeinen so klein, dass es uns als erlaubt erschien, die Mittelwerthe von x zu bilden.

Die folgende VI Tabelle, welche eine theilweise Wiederholung der III Tabelle ist, enthält diese mittleren Werthe von x. Die 4[te] Colonne giebt das Gewicht der entsprechenden Werthe von x an. In der Tabelle sind verschiedene Bemerkungen beigegeben, welche sich aus der Tabelle III unmittelbar folgern lassen.[1])

1) Die Bemerkungen in der Tabelle VI beziehen sich meistentheils auf die entsprechenden Zahlen der Tabelle III. Man müsste also eigentlich beide Tabellen zugleich betrachten.

Tabelle VI.

t	x_f	x_d	G	v	p	Bemerkungen.
177°,76 C.	1,2057	—	2	2,306 C.c.	28,73 A.	
177,79	1,2055	—	3	3,693	28,73	
177,83		1,0481	1	3,693	28,73	
177,89		1,0459	6	7,841	28,60	Bei Annäherung zum Meniscus ist keine systematische Änderung von x zu erkennen. Die Beobachtungen bei der Marke VI scheinen etwas mehr unsicher zu sein (siehe Tab. III).
178,08	1,2079	—	1	7,841	28,60	
181,30	1,1991		2	2,411	30,32	
181,44	1,1990		3	3,821	30,46	
181,63		1,0555	1	3,821	30,46	
181,48		1,0526	6	7,979	30,14	
186,12	1,1877		2	2,580	32,71	
186,25	1,1873		2	4,024	32,80	
186,26		1,0611	1	4,024	32,80	Ganz in der Nähe des Meniscus.
185,98		1,0597	6	7,123	32,42	Es ist keine Änderung von x mit der Höhe zu erkennen; nur bei VI ist x kleiner, als an anderen Stellen (Tab. III).
190,19	1,1709		2	2,813	34,94	
190,19	1,1707		3	3,932	34,95	
190,19		1,0757	1	3,932	34,95	
190,22		1,0735	5	6,173	34,79	Keine Änderung von x mit der Höhe zu erkennen (Tab. III).
191,20	1,1653		2	2,945	35,50	
191,17	1,1657		3	4,006	35,42	
191,17		1,0804	1	4,006	35,42	
191,13		1,0789	5	5,824	35,27	x ist sehr constant an verschiedenen Stellen (Tab. III).
192,23	1,1612		2	3,031	36,15	
192,23	1,1618		2	4,041	36,01	In der Nähe des Meniscus; daher kann x etwas kleiner sein (Tab. III).
192,23		1,0865	2	4,041	36,01	
192,23		1,0836	5	5,665	35,87	
193,20	1,1537		2	3,133	36,59	Das Durchrühren der Schichten weniger genügend.
193,22	1,1488		3	3,964	36,59	
193,22		1,0948	1	3,964	36,59	
193,23		1,0931	4	5,086	36,45	
193,48	1,1446		2	3,357	36,79	
193,49	1,1433		3	3,891	36,74	Dem Anscheine nach ist x unten um 0,0025 grösser; im Allgemeinen ist x in der Flüssigkeit ziemlich constant (Tab. III).
193,49		1,1021	1	3,891	36,74	
193,51		1,1027	4	4,660	36,74	

Tabelle VI (Fortsetzung).

t	x_f	x_d	G	v	p	Bemerkungen.
193°,59 C.	1,1403		3	3,538 C.c.	36,87 A.	Anscheinlich nimmt die Dichte nach unten zu; der Unterschied bei x_f ist grösser, als 0,005.
193,62	1,1403		3	3,545	36,89	
193,63	1,1378		3	3,953	36,81	Der Druck ist kleiner, vielleicht ist x_f deshalb auch kleiner (Tab. III).
193,63		1,1095	1	3.953	36,81	
193,63		1,1059	4	4,584	36,76	
193,66	1,1378		3	3,538	36,82	
193,67	1,1381		3	3,840	36.74	
193,68		1.1078	1	3,840	36,74	
193,68		1,1085	3	4,385	36,85	
193,78	1,1304		3	?	?	Der Meniscus ist nicht zu sehen, nur Trübung, die Dichtigkeiten haben sich aber, nach x geurtheilt, noch nicht ausgeglichen.
193,91		1.1720	2	2,811	38.60	Isotherme.
193,92		1,1428	2	3,372	36,97	
193,93		1,1399	3	3.499	36,93	
193,93		1,1247	3	3.850	36,91	x scheint unten grösser zu sein (Tab. III).
193,90		1,1035	4	4,618	36,88	
193,93		1,0810	5	5,723	36.50	
193,98		1,0679	6	6,777	35,63	Wenn man VI auslässt, wächst x nach unten zu (Tab. III).
194,03		1,0579	7	7,835	34,32	
197,23		1,1103	3	4,421	38.77	Isotherme.
197,23		1.1035	4	4.617	38.64	
197,23		1,0826	5	5.719	37,87	
197,28		1,0696	6	6.775	36,67	
197,33		1,0592	6	7,833	35.21	
192,73	1,1800		2	2,716	38,31	Comprimirte Flüssigkeit.
192,73	1,1724		2	2,809	37,45	
192,77	1,1544		2	3,372	36.26	
192,73		1,0814	5	5,721	35.93	
195,31		1.1433	2	3,366	37.98	
195,37		1,1268	3	3,843	37,83	
195,37		1,1048	4	4,612	37,65	
195,43		1,0695	6	6,770	36,10	

In ähnlicher Weise, wie die Tabelle VI aus den Zahlen der Tabelle III gebildet ist, haben wir die Tabelle IV in der folgenden Tabelle VII zusammengefasst und verschiedene Bemerkungen beigefügt. Da für verhältnissmässig niedrige Temperaturen keine systematische Änderung von x mit der Höhe zu erkennen ist, kann man noch die Mittelwerthe von x bilden; für höhere Temperaturen aber, von 191°,68 C. ab, ist das nicht mehr möglich, da x im unteren Theil des Rohres von den Werthen im oberen Theil sich oft sehr bedeutend unterscheidet[1]).

Die erste Colonne der folgenden Tabelle enthällt die Temperatur, Colonne 2 und 3 die Werthe von x für Flüssigkeit und Dampf, die 4[te] Colonne die entsprechenden Gewichte G und schliesslich die Colonne 5 das Volumen v eines Grammes des Rohrinhalts. In den Colonnen x_f und x_d sind noch an einigen Stellen die Mittelwerthe von x neben beigefügt und zwar in manchen Fällen für den oberen und für den unteren Theil des Rohres für sich, wenn diese Werthe sich sehr bedeutend von einander unterscheiden. Aus diesen mittleren Werthen ist nochmals das Mittel genommen. Diese Werthe stellen den mittleren Brechungsexponenten des Stoffes unter den gegebenen Bedingungen dar. Darunter sind einige Zahlen in Klammern angegeben, auf deren Bedeutung wir später unten näher eingehen werden.

Tabelle VII.

t	x_f	x_d	G	v	Bemerkungen.
183°,75 C.	1,1985		3	2,648 C.c.	
183,44	1,1984		3	3,685	
183,44		1,0632	2	3,685	
183.47	1,1995		2	5,309	
183,47		1,0632	5	5,309	
188,73	1,1823		3	2,665	
188,91	1,1806		3	3,683	
188,91		1,0771	2	3,683	
189,10	1,1803		1	5,425	
189,10		1,0753	6	5,425	
191,53	1,1681		3	2,872	
191,54	1,1675		3	3,682	
191.54		1,0860	2	3,682	

1) In der Tabelle VII sind die einzelnen Marken nicht angegeben.

Tabelle VII (Fortsetzung).

t	x_f	x_d	G	v	Bemerkungen.
191°,68 C.		1,0789 1,0832 1,0825 1,0808 1,0818 1,0862 } 1,0822 (1,082)	6	5,259 C.c.	Anscheinlich ist x unten grösser. Die Zahlen in der kleinen Klammer sind aus den Beobachtungen der dritten Serie erhalten worden.
193,23	1,1545 1,1564 1,1598 1,1605 } 1,1578 (1,151)		4	3,068	Systematisches Wachsen von x nach unten zu.
193,25	1,1522 1,1536 1,1611 } 1,1556 (1,151)		3	3,764	Bedeutendes Steigen von x nach unten zu.
193,25		1,1001 (1,094)	2	3,764	Keine Änderung von x mit der Höhe zu erkennem.
193,30		1,0840 1,0869 1,0904 1,0885 1,0892 1,0925 } 1,0886 (1,096)!	6	5,233	Bedeutendes Steigen von x nach unten zu. Das Rühren hat x anscheinlich vergrössert.
193,30	1.1568 (1,148)		1	5,233	Das Rühren hat x anscheinlich hier verkleinert.
193,89	1,1521 1,1542 1,1549 1,1583 } 1,1549 (1,156)		4	3,136	Steigen von x nach unten zu.
193,89	1,1024, 1,1074 } 1,1049 1,1392, 1,1451, 1,1531 } 1,1458 } 1,1254 (1,128)		2 4	3,789 3,789	Der Men. verschwand zwischen II und III, die x haben sich aber noch lange nicht ausgeglichen. Daher kann man nicht behaupten, wenn man sich keines Rührers bedient, dass die Dichtigkeiten sich ausgeglichen haben und die kritische Temperatur erreicht ist, wenn auch der Meniscus verschwunden ist. Wichtiges Resultat. Bei der optischen Methode ist der Rührer unbedingt nothwendig. Bedeutende Änderung von x mit der Höhe.

Tabelle VII (Fortsetzung).

t	x_f	x_d		G	v	Bemerkungen.
	1,0967					Der Meniscus verschwand unterhalb V; die Dichtigkeiten sind oben und unten ganz verschieden. Bedeutendes Wachsen von x nach unten zu.
	1,0978					
	1,1004	1,1007		5	4,496 C.c.	
193,95 C.	1,0998					
	1,1087		1,1274			
	1,1540	1,1540	(1,107)	1	4,496	
	1,1137					Der Men. verschwand zwischen II u. III. Sehr bedeutendes Wachsen von x nach unten zu.
	1,1149					
195,63	1,1218	1,1231			3,898	2° oberhalb der kritischen Temperatur kann also die Substanz verschiedene Dichten haben. Dieses spricht für die Molekulartheorie. Schwerlich kann man annehmen, dass der Grund in der Gravitation allein zu suchen ist.
	1,1274					
	1,1375	(1,124)				
	1,1063					Der Meniscus verschwand unterhalb III, erschien beim Abkühlen unterhalb IV. Verschiedene Dichten in verschiedenen Schichten. Dieses kann nicht durch den Einfluss der Gravitation allein erklärt werden. (Siehe weiter).
	1,1087	1,1092				
194,80	1,1125				3,892	
	1,1344		1,1237			
	1,1419	1,1382	(1,124)			
	1,1108					
	1,1117					
	1,1142					
196,63	1,1217	1,1209			3,965	Auf der untersten Stelle ist x bedeutend grösser.
	1,1266					
	1,1403	(1,122)				
	1,1134					
	1,1134					
	1,1159					
198,23	1,1228	1,1206			3,960	Bedeutende Änderung von x mit der Höhe.
	1,1241					
	1,1342	(1,122)				
	1,1134					
	1,1136					
	1,1169					
198,89	1,1212	1,1197			4,010	Bedeutende Änderung von x mit der Höhe.
	1,1215					
	1,1313	(1,121)				
	1,1169					
	1,1204					
	1,1282					
195,68	1,1373	1,1322			3,680	Sehr grosse Änderung von x mit der Höhe, 6mal grösser, als der mögliche absolute Fehler von x. Der Meniscus bildete sich hier oben in der Spitze der Röhre.
	1,1419					
	1,1487	(1,132)				

Tabelle VII (Fortsetzung).

t	x_f	x_d		G	v	Bemerkungen.
194,63 C.	1,1096 1,1159 1,1335 1,1449 1,1481 1,1524	1,1128 1,1447	1,1288 (1,132)	2 4	3,665 C.c.	Der Meniscus verschwand zwischen II und III. Bedeutende Änderung von x mit der Höhe.
194,06	1,1079 1,1116 1,1367 1,1471 1,1517 1,1561	1,1098 1,1479	1,1289 (1,132)	2 4	3,663	Im oberen und unteren Theil der Röhre sehr verschiedene x.
198,74	1,1255 1,1293 1,1291 1,1306 1,1317 1,1366	1,1309 (1,132)			3,674	Kleinere Änderungen von x mit der Höhe.
194,23	1,1252 1,1278 1,1277 1,1314 1,1398 1,1478	1,1333 (1,132)			3,668	Das Rohr wurde langsam bis zu dieser Temperatur abgekühlt. Bedeutende Änderung von x, nicht aber so gross, wie beim Erwärmen.
199,03	1,1255 1,1270 1,1290 1,1318 1,1339	1,1294 (1,132)			3,679	Weniger bedeutende Änderung von x mit der Höhe.
195,23	1,1251 1,1262 1,1282 1,1334 1,1391	1,1304 (1,132)			3,661	Es wurde bis zu dieser Temperatur langsam abgekühlt.
195,23	1,1221 1,1230 1,1263 1,1359 1,1418	1,1298 (1,132)			3,677	Bei derselben Temperatur ($t = 195{,}^\circ 23$ C.) bedeutend grössere Änderung von x mit der Höhe, dennoch sind die Mittelwerthe einander sehr nahe.

Tabelle VII (Fortsetzung).

t	x_f	x_d	G	v	Bemerkungen.
198°,89 C.	1,1286 1,1286 1,1304 1,1316 1,1295	1,1297 (1,132)		3,679ccm.	Ganz geringe Änderung von x mit der Höhe.
195,53	1,1270 1,1285 1,1282 1,1320 1,1348	1,1301 (1,132)		3,668	Es wurde langsam bis zu dieser Temperatur abgekühlt. Die Änderung von x ist in diesem Falle sehr unbedeutend.

Betrachtet man nun aufmerksam die vorigen Tabellen, so lässt sich sofort erkennen, dass die bestimmten Temperaturen entsprechenden Werthe von x für die Flüssigkeit und für ihren gesättigten Dampf sich als unabhängig von dem ganzen vom Stoff eingenommenen Volumen v erweisen, falls nur der Druck, unter welchem die Substanz steht, gleich dem Drucke der gesättigten Dämpfe ist. Dies gestattet die Werthe von x noch kürzer zusammenzufassen und weitere Mittelwerthe zu bilden. Nur für Temperaturen, welche oberhalb der kritischen liegen, entspricht jedem v sein besonderes x. In diesen Fällen haben wir also eine Art Isotherme mit den Coordinaten v und x.

Es sei noch bemerkt, dass in den vorigen Tabellen manche Werthe von x einander so nahe liegenden Temperaturen entsprechen, dass es sich als zweckmässig erweist, sie in Mittelwerthe zusammenzuziehen. Das haben wir auch gethan und aus den Tabellen VI, VII, I und II folgende definitive Tabellen VIII, IX, X und XI hergeleitet. Hierin sind die Temperaturen auf 0,°1 C. und die Werthe von x auf die dritten Decimalstellen abgerundet worden. Die Volumina sind ebenfalls nur bis auf 0,01 ccm. genau angegeben[1]).

1) Es sei bemerkt, dass bei der Bildung der Mittelwerthe die Gewichte der einzelnen Zahlen immer berücksichtigt worden sind.

Tabelle VIII.

(Aus der Tabelle VI, dritte Beobachtungsreihe).

t	x_f	x_d	Isothermen.			Bemerkungen.
			t	x	v	
177°,9 C.	1,206	1,016	192°,7 C.	1,180	2,72ccm.	Comprimirte Flüssigkeit.
				1,172	2,81	
181,4	1,199	—				
181,6	—	1,053		1,172	2,81	
				1,143	3,37	
186,1	—	1,060	193,9	1,140	3,50	
186,2	1,188	—		1,125	3,85	
				1,101	4,62	
190,2	1,171	1,074		1,081	5,72	
191,2	1,166	1,079	194,0	1,068	6,78	
				1,058	7,84	
192,2	1,161	1,084				
				1,143	3,37	
192,7	1,154	1,081	195,4	1,127	3,84	
				1,105	4,61	
193,2	1,151	1,093		1,070	6,77	
193,5	1,144	1,103		1,110	4,42	
				1,104	4,62	
193,6	1,139	1,107	197,3	1,083	5,72	
				1,070	6,78	
193,8	1,130	—		1,059	7,83	

Tabelle IX.

(Aus der Tabelle VII, vierte Beobachtungsreihe).

t	x_f	x_d
183°,5 C.	—	1,063
183,6	1,199	—
188,9	1,181	—
189,1	—	1,076
191,5	1,168	1,086

Tabelle X.

(Aus der Tabelle I, erste Beobachtungsreihe).

t	x_f	x_d
178,1 C.	1,208	1,058
180,9	1,199	1,059
186,2	1,184	1,069
188,2	1,176	1,075
189,3	1,170	1,078
190,1	1,168	1,083
191,2	1,165	1,084
191,4	1,165	1,085
191,6	1,155	1,088
192,2	1,152	1,096
192,5	1,151	1,100
192,7	1,150	1,101
192,8	1,145	1,104
192,9	1,145	1,107
193,1	1,140	1,110
193,3	1,131	1,114
193,6	—	1,124

Tabelle XI.

(Aus der Tabelle II, zweite Beobachtungsreihe).

t	x_f	x_d	Isothermen.		
			t	x	v
176,2 C.	1,209	1,046			
183,8	1,196	1,054			
186,2	1,188	1,061	194,2 C.	1,184 1,171 1,155 1,134 1,110 1,077 1,070	2,57 C c. 2,80 2,94 3,41 3,90 5,38 6,32
186,9	—	1,060			
187,0	1,186	—			
189,0	—	1,067			
189,1	1,176	—			
190,7	1,168	—			
190,8	—	1,078			
191,5	1,611	1,087	204,9	1,143 1,130 1,126 1,118 1,101 1,089 1,073 1,061	3,20 3,56 3,76 4,09 4,60 5,47 6,64 7,74
192,6	1,154	1,092			
192,9	1,138	1,098			
193,4	1,138	1,103			
193,7	1,125	1,128			

Aus dem ganzen hier angeführten und in bestimmter Weise verarbeiteten Zahlenmaterial lassen sich mannigfache Schlüsse inbetreff der Vorgänge, welche in der Nähe des kritischen Punktes sich abspielen, ziehen.

---

§ 6.

Versuchsergebnisse nach der Linsenmethode.

Wenden wir uns zuerst der Tabelle VIII zu, welche eine Zusammenstellung der Resultate der 3ten, der sichersten Beobachtungsreihe, wiedergiebt. Wir ersehen aus derselben, dass die Werthe der Brechungsexponenten des flüssigen Aethers und seines Dampfes unter der maximalen Dampfspannung mit wachsender Temperatur sich einander nähern und, je höher die Temperatur, desto schneller. Trägt man diese Zahlen auf ein Coordinatennetz auf, indem man für die Abscissen die Temperaturen, für die Ordinaten die entsprechenden Werthe von x_f und x_d nimmt (siehe Fig. X), so erhält

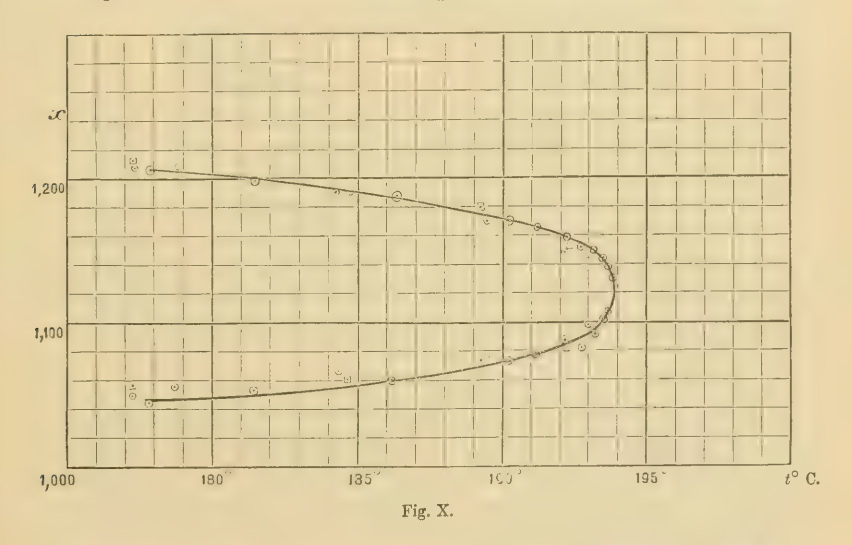


Fig. X.

man zwei Curvenäste, welche allmählig in einander übergehen. Das Zusammenfallen beider Curven entspricht dem kritischen Punkt. Der Verlauf beider Curven, wie wir sehen, ist im Allgemeinen sehr regelmässig, und die kritische Temperatur t_k des Aethylaethers lässt sich auf diese Weise sehr gut bestimmen. Aus der Form der Curve in der Nähe ihres Scheitels lässt sich folgern, dass

$$t_k = 193{,}^\circ 8 - 193{,}^\circ 9 \text{ C.}$$

beträgt.

Für den kritischen Brechungsexponenten erhalten wir ungefähr

$$x_k = 1{,}12.$$

Die Eigenschaften des Aethylaethers haben wir vorher sehr ausführlich studirt und unter anderem ein sehr dichtes Isothermennetz in der Nähe des kritischen Punktes, etwa von 0,1 zu 0,1 Grad, construirt, ausserdem die Dichte der Substanz in beiden Phasen möglichst genau ermittelt, um die wirkliche kritische Temperatur bestimmen zu können. Hierbei waren alle möglichen Vorsichtsmassregeln getroffen, betreffs der Constanz der Temperatur und betreffs eines ordentlichen Durchmischens der verschiedenen Substanzschichten im Versuchsrohr etc. Auf diese sehr weitläufigen Beobachtungen hoffen wir nächstens in einer anderen Abhandlung zurückzukommen; hier mögen nur die endgiltig aus diesen Beobachtungen ermittelten kritischen Elemente des Aethylaethers angeführt werden:

kritische Temperatur . . . . . . $t_k = 193{,}^\circ 61$ C.
kritischer Druck . . . . $p_k = 36{,}28$ Atm.
kritisches Volumen . . . . $v_k = 3{,}84$ ccm.

Vergleicht man nun diese kritische Temperatur mit der aus den Beobachtungen nach der Linsenmethode sich ergebenden, so findet man eine sehr gute Uebereinstimmung.

Die nach der Linsenmethode ermittelte kritische Temperatur fällt hier um $0{,}^\circ 2$—$0{,}^\circ 3$ C. höher aus, was auch wohl möglich sein kann, denn, wenn der Meniscus im Versuchsrohr sich nicht mehr mit dem blossen Auge unterscheiden lässt, ist die gleiche Dichtigkeit in allen Theilen des Rohres wahrscheinlich noch nicht vollständig hergestellt. Der Unterschied der Temperaturen ist allerdings ausserordentlich klein.

Eine solche gute Uebereinstimmung in den Werthen der nach ganz verschiedenen Methoden ermittelten kritischen Temperatur ist nur möglich unter der ausdrücklichen Bedingung, dass man über eine wirklich constante Temperatur zu verfügen im Stande ist. Ausserdem ist für das Gelingen der Messungen ein energisches Durcheinandermischen der verschiedenen Schichten eine unerlässliche Bedingung. Ohne dies würde man nach beiden Methoden keine zuverlässigen Werthe der kritischen Temperatur erhalten. Diese Umstände werden gewöhnlich bei der Bestimmung der kritischen Temperatur nach der gebräuchlichsten optischen Methode (Erscheinen, resp. Verschwinden des Meniscus) nicht genügend berücksichtigt, deshalb wahrscheinlich weichen auch die von verschiedenen Beobachtern gegebenen Werthe der kritischen Temperatur so erheblich von einander ab. Diesen

Umstand möchten wir ausdrücklich betonen: es ist nur dann möglich, zuverlässige Werthe für die kritische Temperatur zu erhalten, wenn man einen guten Thermostaten zur Verfügung hat und bei den Versuchen selber die verschiedenen Substanzschichten energisch durchmischt.

Wenden wir uns jetzt den Tabellen X und XI zu. Beide Tabellen enthalten ebenfalls, wie die Tabelle VIII, Werthe von x_f und x_d unter dem Drucke der gesättigten Dämpfe. Auf Grund dieser Zahlen lassen sich ebenfalls Curven zeichnen.

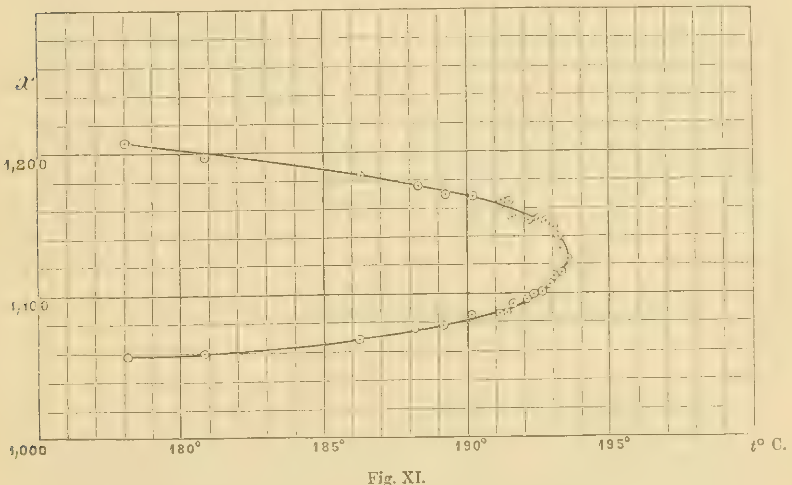


Fig. XI.

Die der Tabelle X entsprechende Curve (siehe Fig. XI) hat keinen so regelmässigen Verlauf; die beiden Äste schliessen sich schlecht einander an, trotzdem ergiebt sich die kritische Temperatur ungefähr gleich 193,°6 C. und $x_k = 1,12$. Vergleicht man nun die Curve der Fig. XI mit derjenigen der Figur X, so sieht man, dass die oberen Äste (für Flüssigkeit) sich ziemlich gut decken, der untere Ast bei der Figur XI liegt aber etwas höher, als bei der Fig. X; deshalb ergab sich auch eine etwas niedrigere kritische Temperatur. Dies soll uns auch nicht Wunder nehmen, denn die erste Beobachtungsreihe, welche der Tabelle X entspricht, enthält nur vorläufige Beobachtungen und beansprucht keine besondere Genauigkeit.

Die zweite Beobachtungsreihe war schon viel sorgfältiger ausgeführt, deshalb hat auch die nach den Zahlen der Tabelle XI gezeichnete Curve (siehe Fig. XII) einen viel regelmässigeren Verlauf; beide Äste schliessen

sich gut einander an und diese Curve deckt sich in ihrem ganzen Verlauf im Allgemeinen sehr gut mit der Curve auf der Fig. X.

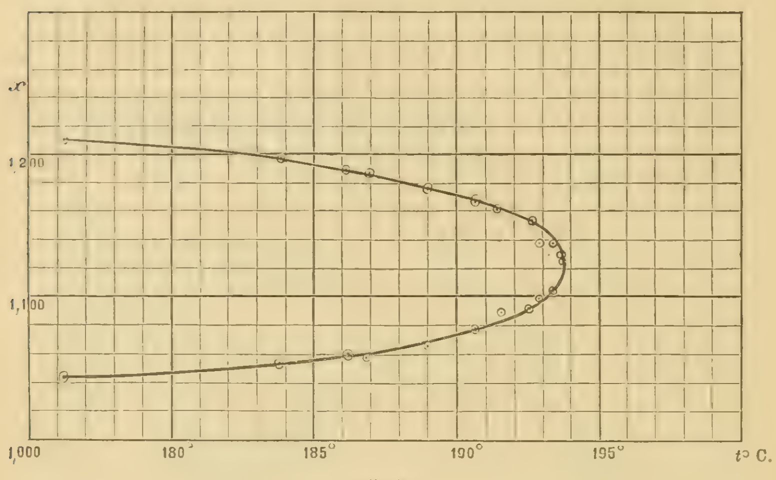


Fig. XII.

Die kritische Temperatur ergiebt sich zu

$$t_k = 193,°7 — 193,°8 \text{ C.}$$

und

$$x_k = 1,12.$$

Dieses Resultat ist von grosser Wichtigkeit. Es zeigt uns, dass man auch mit einem ganz gewöhnlichen Rohr, wenn man nur die Beobachtungen selber hinreichend sorgfältig ausführt, die kritische Temperatur nach der Linsenmethode bis auf **0,°1—0,°2 C.** genau ermitteln kann.

Die in der kleinen Tabelle IX angeführten Werthe von x_f und x_d entsprechen dem Fall, wo im Versuchsrohr kein Rührer vorhanden war. Vergleicht man diese Werthe mit denjenigen, welche sich aus der Tabelle VIII ergeben, so ersieht man sofort, dass die ersteren überhaupt für die Flüssigkeit, so wie auch für den Dampf etwas grösser ausfallen. Die Differenzen bleiben jedoch innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler.

Kehren wir jetzt wieder zu der Tabelle VIII zurück.

Sie enthält einige Werthe von x, welche verschiedenen v und t entsprechen, für den Fall, dass das ganze Rohr mit einer homogenen Substanz ausgefüllt ist.

Trägt man diese Werthe auf ein Coordinatennetz auf (siehe Fig. XIII), indem v als Abscisse und x als Ordinate benutzt wird, so erhält man für

jede Temperatur ein Stück einer ganz besonderen Isotherme. Nun stellt sich aber heraus, dass, obgleich die Temperatur von 192°,7 C., also unterhalb der kritischen (comprimirte Flüssigkeit), bis zu 197°,3 C., also oberhalb t_k, sich ändert, alle diese Isothermen in eine einzige Curve zusammenfallen.

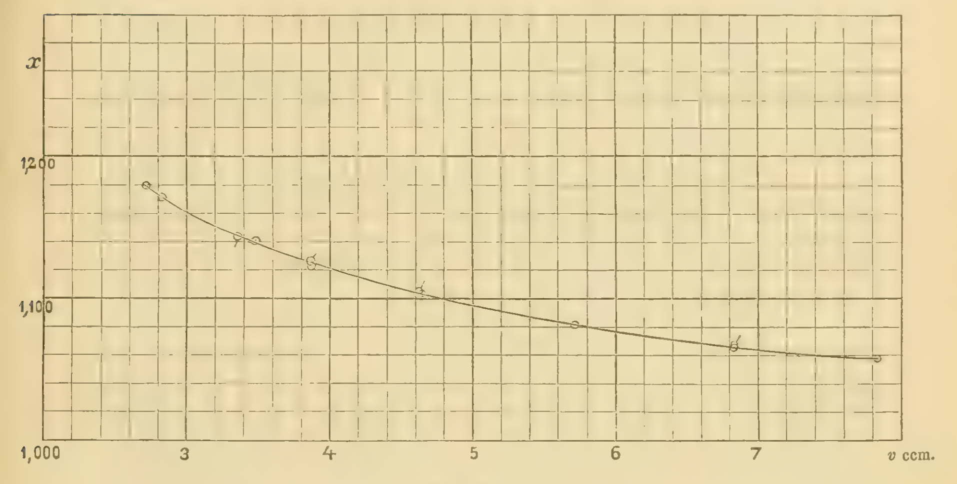


Fig. XIII.

Dieses Resultat besagt, dass, obgleich der Stoff in der Nähe des kritischen Punktes sich befindet und beim Durchgang durch denselben grosse Änderungen vorkommen können, der Brechungsexponent in dem gegebenen Intervall von der Temperatur als vollständig unabhängig sich erweist und nur eine Function des gesammten Volumens v ist.

Die Curve auf der Figur XIII giebt die Möglichkeit, für jedes Volumen v das entsprechende x zu bestimmen. Auf diese Weise sind eben die in der Tabelle VII in Klammern stehenden Werthe der Brechungsexponenten aus den dort angegebenen Volumina v bestimmt worden. Auf diese Zahlen kommen wir weiter, bei der Besprechung der Tabelle VII, wieder zurück.

Die Isothermen-Punkte, welche in der Tabelle XI enthalten sind, und welche weniger genauen Beobachtungen entsprechen, liegen im Allgemeinen sehr nahe bei der früher angegebenen Curve; nur sind einige Punkte etwas unterhalb derselben.

Wenden wir uns jetzt der Tabelle III zu, welche die direct ermittelten Werthe von x unter verschiedenen Bedingungen bei der dritten Beobachtungsreihe enthält und zugleich auch der Tabelle VI, welche unmittelbar

aus der Tabelle III abgeleitet ist, so erkennen wir, dass die einzelnen Werthe von x, welche derselben Temperatur und dem Drucke der gesättigten Dämpfe entsprechen, im Allgemeinen ganz gut übereinstimmen und als unabhängig vom gesammten, vom Aether eingenommenen Volumen v sich erweisen.

Wenn man die Schichten ordentlich durchmischt, so ist keine systematische Änderung von x in den verschiedenen Schichten zu erkennen. Eine Ausnahme trifft vielleicht zu bei Temperaturen, welche sehr nahe bei der kritischen liegen, etwa von 193°,5 C. an. In diesem Falle scheint x in den untersten Schichten etwas grösser zu sein.

Die in den Tabellen I und II enthaltenen Zahlen, die den Beobachtungen mit einem gewöhnlichen Rohr entsprechen, stimmen nicht mehr so gut überein, was auch a priori zu erwarten war.

Ehe wir zur Discussion der anderen Tabellen übergehen, wollen wir noch folgende Frage berühren.

Bekanntlich wird die Beziehung zwischen dem Brechungsexponenten und der Substanzdichte $\delta = \frac{1}{v}$ sehr gut durch die Lorentz'sche Formel $\frac{x^2-1}{x^2+2} \cdot v = C$ (Constans) wiedergegeben und dieses gleichzeitig für den flüssigen, so wie auch für den gasförmigen Aggregatzustand. Nun liefern unsere Beobachtungen ein ziemlich reiches Material, welches zur Berechnung der Constanten C der Lorentz'schen Formel verwendet werden kann. Dies haben wir auch gethan und die Resultate dieser Rechnungen in der folgenden Tabelle XII zusammengestellt, wobei wir die verschiedenen Werthe der Substanzdichte entweder aus unseren eigenen Beobachtungen (den gleichzeitig und früher ausgeführten) entnommen haben, oder, für Temperaturen, bei welchen unsere eigenen Beobachtungen fehlten, die Zahlen von Ramsay und Young[1]) benutzt haben[2]).

---

1) Phil. Trans. Vol. 178. A. (1887).

2) Die Zahlen der Tabelle X sind wegen der Unsicherheit derselben weggelassen.

Tabelle XII

(für die Lorentz'sche Constante).

Aus der Tabelle VIII.

x_f	x_d	v_f	v_d	C_f	C_d	Bemerkungen.
1,206	1,016	2,283	9,615	0,301	0,293	Die Dichten aus den Beobachtungen von Ramsay und Young.
1,199	1,053	2,361	8,547	0,301	0,299	
1,188	1,060	2,525	7,407	0,305	0,293	
1,171	1,074	2,760	5,899	0,304	0,287	Die Dichten aus unseren früheren Beobachtungen.
1,166	1,079	2,815	5,580	0,305	0,290	
1,161	1,081	2,957	5,188	0,307	0,286	
1,154	1,081	3,021	4,942	0,301	0,263	
1,151	1,093	3,150	4,640	0,308	0,283	
1,144	1,103	3,400	4,300	0,317	0,290	
1,139	1,107	3,790	4,000	0,342	0,280	
			Im Mittel	0,3091	0,2864	

x	v	C	Bemerkungen.
1,180	2,72	0,315	Aus den Isothermen.
1,172	2,81	0,311	
1,172	2,81	0,311	
1,143	3,37	0,312	
1,140	3,50	0,318	
1,125	3,85	0,313	
1,104	4,62	0,314	
1,081	5,72	0,304	
1,068	6,78	0,304	
1,058	7,84	0,300	
1,143	3,37	0,312	
1,127	3,84	0,317	
1,105	4,61	0,316	
1,070	6,77	0,312	
1,110	4,42	0,317	
1,101	4,62	0,314	
1,083	5,72	0,312	
1,070	6,78	0,312	
1,059	7,83	0,305	
	Im Mittel	0,3115	

Tab. XII (Fortsetzung).

Aus der Tabelle XI.

x_f	x_d	v_f	v_d	C_f	C_d	Bemerkungen.
1,209	1,046	2,247	9,901	0,300	0,301	Die Dichten aus den Beobachtungen von Ramsay und Young.
1,196	1,054	2,427	8,065	0,304	0,287	
1,188	1,061	2,525	7,407	0,305	0,298	
1,186	1,060	2,557	7,194	0,305	0,285	
1,176	1,067	2,652	6,493	0,300	0,287	
1,168	1,078	2,800	5,714	0,303	0,293	Die Dichten aus unseren früheren Beobachtungen.
1,161	1,087	2,880	5,466	0,299	0,312	
1,154	1,092	3,008	4,990	0,300	0,301	
1,138	1,098	3,058	4,839	0,274	0,310	
1,138	1,103	3,280	4,450	0,294	0,300	
			Im Mittel	0,2984	0,2974	

x	v	C	Bemerkungen.
1,070	6,315	0,291	Aus den Isothermen.
1,077	5,382	0,273	
1,110	3,900	0,280	
1,134	3,414	0,299	
1,155	2,942	0,295	
1,171	2,796	0,308	
1,184	2,565	0,303	
1,061	7,735	0,311	
1,073	6,636	0,319	
1,089	5,467	0,319	
1,101	4,595	0,304	
1,118	4,088	0,314	
1,126	3,761	0,308	
1,130	3,562	0,301	
1,143	3,200	0,297	
	Im Mittel	0,3015	

Tab. XII (Fortsetzung).

Aus der Tabelle II.						
x_f	x_d	v_f	v_d	C_f	C_d	Bemerkungen.
1,203		2,306		0,299		Die Dichten entnommen aus den Beobachtungen selber.
1,193	1,054	2,509	7,844	0,310	0,280	
1,188		2,584		0,312		
1,176	1,067	2,700	6,617	0,306	0,292	
1,166	1,077	2,826	5,833	0,302	0,295	
1,151	1,087	3,127	5,145	0,313	0,294	
1,156		3,180		0,320		
1,140	1,096	3,243	4,867	0,294	0,306	
1,135	1,112	3,319	4,119	0,291	0,301	
			Im Mittel	0,3052	0,2947	
x		v		C		
1,188		2,549		0,307		
1,165		2,893		0,308		
1,146		3,191		0,302		
1,131		3,547		0,302		
1,125		3,761		0,306		
1,113		4,084		0,301		
1,102		4,595		0,306		
1,087		5,457		0,311		
1,073		6,635		0,319		
1,062		7,736		0,316		
			Im Mittel	0,3078		

Wir ersehen aus dieser Tabelle, dass die einzelnen Werthe von C im Allgemeinen gut übereinstimmen, es scheint aber, dass die Lorentz'sche Constante für die flüssige Phase etwas grösser ausfällt, als für die Dampfphase. Wollen wir von diesem kleinen möglichen Unterschied absehen und das Gesammtmittel aller einzelner Werthe von C bilden, so ergiebt sich der Werth:

$$C = 0{,}3025.$$

Von dieser Zahl werden wir baldigst Gebrauch machen.

Wollen wir noch diesen Werth von C, welcher aus den Beobachtungen bei hohen Temperaturen entnommen ist, vergleichen mit demjenigen, der sich bei niedriger Temperatur ergiebt.

Es ist für das Lithium-Licht[1]) bei:

	c_f		c_d
$t = 10°$	0,3010	$t = 100°$	0,3054
$t = 20°$	0,3012		

Die Übereinstimmung der Werthe von C ist eine ausserordentlich gute[2]) und beweist, in welchem weiten Temperaturbereich die Lorentz'sche Formel ihre Gültigkeit behält.

Wenden wir uns jetzt zu denjenigen Beobachtungen, welche ohne Mitwirkung des electromagnetischen Rührers im Versuchsrohr selbst ausgeführt worden sind. (Vierte und fünfte Versuchsreihe; Tabellen IV, VII und V).

Betrachtet man die Zahlen der Tabelle IV näher, so sieht man sofort, dass für niedrigere Temperaturen keine systematische Änderung von x mit der Höhe zu erkennen ist, deshalb wurden auch für diese Temperaturen die mittleren Werthe von x gebildet. (Siehe Tabellen VII und IX). Von der Temperatur 191,°7 C. ab verhält sich aber die Sache anders. Es ist deutlich zu erkennen, dass in den untersten Schichten der Substanz im Versuchsrohr der Brechungsexponent grösser ausfällt und dies sowohl für den flüssigen, als auch für den dampfförmigen Theil, und zwar nicht nur für Temperaturen, welche unterhalb der kritischen liegen, sondern auch für diejenigen, welche die kritische um einige Grade übersteigen. Die Differenzen sind zuweilen sehr gross und können unmöglich auf Beobachtungsfehler zurückgeführt werden. (Man betrachte näher die Tabelle VII). So z. B. die Differenz von x unten und oben bei 191,°68 C. für die Dampfphase beträgt 0,007, bei 193,°30 — 0,008, für die flüssige Phase bei 193°,24 — 0,006 bis 0,009. Bei Temperaturen oberhalb der kritischen, wo also die Substanz nur eine einzige Dichte und folglich einen einzigen Brechungsexponenten haben müsste, sind die Differenzen in den Werthen von x noch bedeutend grösser: bei 193,°95 C. — 0,057, bei 194°,80 — 0,036, bei 196°,63 — 0,029 und sogar bei 198°,89, also 5° oberhalb der kritischen Temperatur, noch 0,018!

Ähnliche grosse Änderungen von x ergeben sich ebenfalls aus der Tabelle V.

Es folgt also aus der Betrachtung dieser Tabellen, dass bei Temperaturen, welche nahe bei der kritischen liegen, die Substanzdichte nach unten zu wächst. Die Beobachtungen oberhalb der kritischen Temperatur

1) Siehe Wiedemann's Annalen 11, p. 93—95, (1880).

2) Zufälliger Weise fällt das Mittel aus diesen drei Zahlen mit dem früher angegebenen Werth von C genau zusammen.

weisen noch auf einen anderen, interessanten Umstand hin. Betrachtet man näher die Stelle, an welcher der Meniscus beim Durchgang durch den kritischen Punkt verschwunden ist, so scheint die plötzliche grosse Änderung der Substanzdichte an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass auch oberhalb der kritischen Temperatur die flüssige Phase bestehen kann, wenigstens entsprechen die gefundenen Werthe der Brechungsexponenten vollständig dem flüssigen Zustand. Dies ist besonders gut zu erkennen aus den Beobachtungen bei 193°,89; 193°,95; 194°,80 und 194°,63 C. (Tabelle VII). Diese Erscheinung ist einer Verdampfungsverzögerung ganz ähnlich, welche bekanntlich auch bei niedrigen Temperaturen unter gewissen Umständen stattfinden kann.

Es lässt sich also hieraus der wichtige Schluss ziehen, dass aus dem Verschwinden des Meniscus im Versuchsrohr keineswegs auf die Erreichung des kritischen Zustandes, d. h. auf die Ausgleichung der Dichten zwischen Flüssigkeit und Dampf, geschlossen werden darf. Dies ist nur der Fall, wenn man die Substanzschichten ordentlich durchmischt. Thut man das nicht, so können die Dichten in verschiedenen Theilen des Rohres total verschieden sein. Diese Bemerkung ist für die Bestimmung der kritischen Elemente verschiedener Körper nach der gewöhnlichen optischen Methode von besonderer Bedeutung.

Es sei aber hier bemerkt, dass mit der Zeit die verschiedenen Dichten sich allmählig auszugleichen scheinen, (siehe Bemerkung in der Tab. V zu den Beobachtungen bei 198°,07 C.), der Vorgang aber ist ein äusserst langsamer.

Bildet man nun die mittleren Werthe von x an verschiedenen Stellen des Rohres, und zwar für die flüssige und dampfförmige Phase getrennt, ebenso auch für Temperaturen oberhalb der kritischen[1]), und nimmt aus diesen mittleren Werthen (für Temperaturen oberhalb der kritischen) nochmals das Mittel, so erhält man auf diese Weise den mittleren Brechungsexponenten der Substanz, welcher einer gegebenen Temperatur t (oberhalb der kritischen) und einem gegebenen Volumen v entspricht. Diese Zahlen sind in der Tabelle VII angegeben. Vergleicht man nun diese Zahlen mit denjenigen, welche sich aus den Isothermen (Tab. VIII) für verschiedene Volumina v ergeben und in der Tabelle VII in Klammern beigefügt sind, so findet man im Allgemeinen eine sehr gute Übereinstimmung, obgleich die einzelnen Werthe von x bei derselben Temperatur in der Tabelle VII zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken.

So viel sei über die Thatsachen gesagt.

1) Aus der plötzlichen Änderung der Werthe von x kann man leicht die Stelle finden, an welcher die beiden Phasen sich trennen, auch bei Abwesenheit eines Meniscus.

Die wichtigste derselben für die Theorie des kritischen Zustandes ist das Vorhandensein verschiedener Substanzdichten weit oberhalb der kritischen Temperatur.

Es fragt sich nun: ist diese Thatsache, auf welche verschiedene Beobachter, und auch einer von uns[1]), schon früher hingewiesen, andere dagegen bestritten haben, wirklich eine inhaerente Eigenschaft der Körper, oder lässt sie sich auf secundäre Ursachen zurückführen?

Wollen wir einige Hypothesen betrachten.

Vielleicht ist der Unterschied der Dichten im unteren und oberen Theil des Rohres durch eine Ungleichheit der Temperatur bedingt?

Diese Hypothese ist nicht stichhaltig. In der That, obgleich die verschiedenen Schichten der Substanz im Versuchsrohr selber kein Durcheinandermischen erfahren haben, werden die anderen electromagnetischen Rührer immer in Thätigkeit gesetzt, und folglich wird auch für eine Gleichheit der Temperatur genügend gesorgt. Ausserdem lässt ein Blick auf die Zahlen der Tabelle VIII sofort erkennen, dass solche grosse Differenzen in den Brechungsexponenten bei Temperaturen oberhalb der kritischen, wie sie in den Tabellen VII und V vorkommen, unmöglich durch eine Ungleichheit der Temperatur erklärt werden können. Unterhalb des kritischen Punktes in der Nähe desselben ändern sich nämlich die Brechungsexponenten der Flüssigkeit, so wie ihres gesättigten Dampfes, schneller mit der Temperatur, als oberhalb desselben; nun müssten aber, um eine Differenz von 0,018 in dem Werthe von x, wie es noch bei 198,°89 C. stattfindet (siehe Tab. VII), zu bekommen, sich die Temperaturen im oberen und unteren Theile des Versuchsrohres ganz bedeutend unterscheiden. Nämlich 5° unterhalb des kritischen Punktes müssten die Temperaturen, um eine Differenz von 0,018 in den Werthen von x zu bekommen, sich etwa um 4° C. unterscheiden. Die gemachte Hypothese erweist sich also als ganz unzulässig.

Eine zweite Hypothese, welche man zur Erklärung der Differenzen in den Werthen von x machen kann, ist eine viel plausiblere. Auf dieselbe hat zuerst Gouy[2]) aufmerksam gemacht.

Gouy behauptet nämlich, dass in der Nähe des kritischen Punktes eine Differenz in den Dichten im oberen und unteren Theile eines solchen Versuchsrohres stattfinden muss, die ihre Ursache in der Wirkung der Schwere hat. Infolge des Gewichtes der oberhalb sich befindenden Substanzsäule werden die unteren Schichten unter einem stärkeren Drucke sich befinden und folglich mehr comprimirt sein, als die oberen. Diese Druckänderung ist

---

1) B. Galitzin. Wied. Ann. Bd. 50, Seite 521, (1893).

2) Gouy. C. R. 115, p. 720 (1892).

allerdings eine äusserst geringe und kann gewöhnlich vollständig vernachlässigt werden; in der Nähe des kritischen Punktes verhält sich doch die Sache anders. Hier wird der Compressionscoefficient der Substanz einen sehr grossen Werth haben, für die kritische Temperatur selber wird er sogar unendlich gross sein, folglich können sehr kleine Änderungen im Drucke in der Nähe des kritischen Punktes ziemlich grosse Dichtigkeitsänderungen hervorrufen. Diese Bemerkung Gouy's ist principiell vollständig richtig; es fragt sich nur: können die von uns gefundenen Unterschiede in den Werthen von x, welche sich auch bei ziemlich weit von der kritischen Temperatur liegenden Grenzen geltend machen, auf diese Urasche, nämlich auf die Wirkung der Schwere, zurückgeführt werden oder nicht?

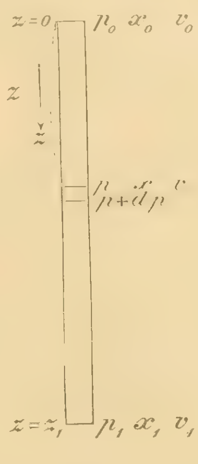


Fig. XIV.

Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir die Theorie dieser Erscheinung etwas näher verfolgen und einige Rechnungen durchführen.

Denken wir uns einen Cylinder, dessen Höhe seiner absoluten Grösse nach gleich z_1 ist (siehe Fig. XIV).

In einer von dem oberen Ende des Rohres um z entfernten Schicht herrsche der Druck p und die entsprechende Dichte der Substanz an dieser Stelle sei $\delta = \frac{1}{v}$, wo v das Volumen eines Grammes Stoffes unter den gegebenen Bedingungen bedeutet; x sei der entsprechende Werth des Brechungsexponenten. Zwischen v und x besteht die Lorentz'sche Beziehung

$$\frac{x^2 - 1}{x^2 + 2} \cdot v = C \; , \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

wo $C = 0{,}3025$ gesetzt werden muss.

An dem oberen Ende des Rohres ($z = 0$) seien die entsprechenden Werthe p_0, x_0, v_0, an dem unteren ($z = z_1$) p_1, x_1, v_1. Die Temperatur soll überall dieselbe sein. In einer von z um dz entfernten Schicht wird der Druck wegen der Wirkung der Schwere $p + dp$ sein, wobei

$$dp = \delta\, dz = \frac{1}{v}\, dz$$

ist.

Zwischen p, v und T besteht eine Beziehung, welche durch die Zustandsgleichung

$$f(p, v, T) = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

gegeben ist.

Daraus folgt bei constantem T

$$dp = \left(\frac{\partial p}{\partial v}\right) dv = \frac{dv}{\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)}.$$

Folglich wird

$$dz = \frac{v}{\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)} \cdot dv \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

Der Differentialquotient $\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)$ soll aus der Zustandsgleichung entnommen werden. Integrirt man die Gleichung (18), so ergiebt sich

$$z - A = \int \frac{v}{\left(\frac{\partial v}{\partial p}\right)} dv \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

Ist die Zustandsgleichung bekannt, so lässt sich die Integration ausführen. A ist eine Integrationsconstante, welche aus den Anfangsbedingungen sich leicht bestimmen lässt.

Nämlich für $z = 0$ ist $x = x_0$ und $v = v_0$. Ist A einmal bekannt, so kann man schon aus der Formel (19) für $z = z_1$ den entsprechenden Werth von $v = v_1$ berechnen, und mit Hilfe desselben x_1 aus (16) bestimmen. Man hat dann nur x_0 und x_1 zu vergleichen, um beurtheilen zu können, welche möglichen Änderungen in den Werthen der Brechungsexponenten bei den gegebenen Bedingungen die Wirkung der Schwere hervorzurufen im Stande ist.

Diese Änderungen von x und v werden, wie wir weiter unten sehen werden, sehr gering, folglich kann man, wegen der kleinen hier vorkommenden Höhendifferenzen (z_1), statt der Integralformel (19) die einfachere Differentialformel (18) benutzen, was die Rechnungen besonders erleichtert.

Um diese Rechnungen thatsächlich ausführen zu können, muss man irgend eine Zustandsgleichung zu Grunde legen. Hierin hat man eine grosse Auswahl. Am gebräuchlichsten sind die Gleichungen von Van der Waals

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

und die erste Clausius'sche

$$\left(p + \frac{a}{T(v + \beta)^2}\right)(v - b) = RT.$$

Wir werden die Rechnungen mit beiden ausführen, bemerken aber zugleich, dass es, da diese Rechnungen für Temperaturen, welche sehr nahe bei der kritischen liegen, auszuführen sind, auf die Form der Zustandsgleichung nicht so wesentlich ankommt, da in der Nähe des kritischen Punktes

verschiedene Zustandsgleichungen im Allgemeinen gute Resultate liefern. Wir werden in der That sehen, dass die Zustandsgleichungen von Van der Waals und Clausius in der von uns betrachteten Frage zu ähnlichen Resultaten führen, wenn auch die Zahlenwerthe etwas verschieden ausfallen.

Legt man nun die Van der Waals'sche Zustandsgleichung zu Grunde, so ergiebt sich

$$\frac{\partial v}{\partial p} = -\frac{1}{\frac{RT}{(v-b)^2} - \frac{2a}{v^3}},$$

folglich wird

$$dz = -v\left[\frac{RT}{(v-b)^2} - \frac{2a}{v^3}\right] dv \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (18')$$

und

$$A - z = RT\left[\lg(v-b) - \frac{b}{v-b}\right] + \frac{2a}{v} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (19')$$

Bei Zugrundelegung der Clausius'schen Zustandsgleichung folgt:

$$\frac{\partial v}{\partial p} = -\frac{1}{\frac{RT}{(v-b)^2} - \frac{2a}{T(v+\beta)^3}},$$

$$dz = -v\left[\frac{RT}{(v-b)^2} - \frac{2a}{T(v+\beta)^3}\right] dv \quad \ldots\ldots \quad (18'')$$

und

$$A - z = RT\left[\lg(v-b) - \frac{b}{v-b}\right] + \frac{2a}{T(v+\beta)} - \frac{a\beta}{T(v+\beta)^2} \quad \ldots \quad (19'')$$

Um nun die Rechnungen thatsächlich nach der einen oder anderen Formel durchführen zu können, muss man noch die Werthe der in ihnen vorkommenden Constanten kennen.

Dieselben lassen sich bekanntlich leicht aus den kritischen Elementen der Substanz berechnen.

Der kritische Punkt wird bekanntlich dadurch definirt, dass in ihm die entsprechende Isotherme einen Wendepunkt aufweist. Folglich haben wir zur Bestimmung der drei kritischen Elemente v_k, p_k und T_k ausser der Zustandsgleichung selber noch folgende zwei Bedingungsgleichungen:

$$\frac{\partial p}{\partial v} = 0$$

$$\frac{\partial^2 p}{\partial v^2} = 0.$$

Führt man die Rechnungen durch, so findet man folgendes bekanntes Gleichungssystem:

Nach Van der Waals:

$$\left.\begin{aligned} v_k &= 3b \\ p_k &= \frac{1}{27} \cdot \frac{a}{b^2} \\ RT_k &= \frac{8}{27} \cdot \frac{a}{b} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

Nach Clausius:

$$\left.\begin{aligned} v_k &= 3b + 2\beta \\ p_k &= \frac{RT_k}{8(b+\beta)} \\ RT_k^2 &= \frac{8}{27} \cdot \frac{a}{b+\beta} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

In der Van der Waals'schen Gleichung sind nur zwei Constante (a und b) vorhanden; zur Bestimmung derselben ist es zweckmässig, die Werthe von T_k und p_k heranzuziehen, da dieselben aus den Beobachtungen viel genauer, als v_k sich ermitteln lassen.

In der Clausius'schen Gleichung sind aber drei Constante (a, b und β) vorhanden, und folglich müssen wir von den drei Werthen v_k, p_k und T_k Gebrauch machen.

R ist keine neue Constante, da sie sich durch die Werthe von a, b und eventuell β ausdrücken lässt. Ausserdem hängt sie von den Einheiten, in welchen die Drucke und Volumina gemessen werden, unmittelbar ab. Nimmt man als Einheit des Druckes den Druck einer Atmosphäre und als Einheit der Volumina das Volumen v' von 1 Gramm des Stoffes im dampfförmigen Zustand bei 0° C. und unter dem Drucke einer Atmosphäre, also für Aether

$$v' = 302{,}1 \text{ ccm.},$$

so ergiebt sich:

Nach Van der Waals: $R = \frac{(1+a)(1-b)}{273}$.

Nach Clausius: $R = \frac{1}{273}\left[1 + \frac{a}{273(1+\beta)^2}\right](1-b)$.

Zur Berechnung der Constanten haben wir folgende Werthe der kritischen Elemente:

$$v_k = 3{,}841 \text{ ccm.}$$
$$p_k = 36{,}28 \text{ A.}$$
$$T_k = 466{,}6.$$

Aus den oben angeführten Formeln lassen sich die Werthe der Constanten ohne Schwierigkeit nach successiven Annäherungen bestimmen.

Bei Zugrundelegung der erwähnten Einheiten findet man für Aether

für die Van der Waals'sche Gleichung

$$a = 0{,}03601$$
$$b = 0{,}006064$$
$$R = 0{,}003772.$$

für die Clausius'sche Gleichung

$$a = 17{,}97$$
$$b = 0{,}000174$$
$$\beta = 0{,}006096$$
$$R = 0{,}003900.$$

Um unsere Formeln (18) und (19) direct anwenden zu können, müssen wir aber, wie leicht zu erkennen ist, die Drucke nicht in Atmosphären, sondern in Grammgewichten pro Quadratcentimeter und die Volumina in Cubikcentimetern ausdrücken.

Bei diesen neuen Einheiten gehen die früher ermittelten Constanten in die folgenden über[1]):

Für die Van der Waals'sche Gleichung

$$a = 3396100$$
$$b = 1{,}832$$
$$R = 1177{,}5.$$

Für die Clausius'sche Gleichung

$$a = 1694400000$$
$$b = 0{,}05257$$
$$\beta = 1{,}842$$
$$R = 1217{,}5.$$

Mit diesen Werthen sind die weiter unten mitzutheilenden Rechnungen ausgeführt worden.

Um die Zulässigkeit der aufgestellten Hypothese über die Ursache der grossen vorkommenden Änderungen in den Werthen von x bei derselben Temperatur einer Prüfung zu unterwerfen, haben wir aus der Tabelle IV die Werthe von x bei zwei verschiedenen Temperaturen entnommen; die eine lag sehr nahe bei der kritischen, die andere war etwa um 5° von ihr entfernt. Es ist nämlich

bei 193°,9 C.	oben beim	I	Strich	$x_0 = 1{,}102$
	unten »	V	»	$x_1 = 1{,}153.$
bei 198°,9 C.	oben beim	I	Strich	$x_0 = 1{,}113$
	unten »	VI	»	$x_1 = 1{,}131.$

1) Auf die Einzelheiten dieser Überführung, welche sehr einfach ist, brauchen wir nicht näher einzugehen.

Die Entfernung zweier Striche beträgt nun bei diesem Rohr 1,3 cm., folglich ist

im ersten Falle $z_1 = 5{,}2$ cm.
» zweiten » $z_1 = 6{,}5$ «

Bei 193°,9 C.

Aus dem Werthe von x_0 ergiebt sich nach der Lorentz'schen Formel $v_0 = 4{,}535$ ccm.

Daraus folgt aus der Formel (18') $\{dz = 5{,}2\}$

$$dv = 0{,}000453 \text{ ccm.}$$

Aus der Formel (18'') würde man nach Clausius

$$dv = 0{,}00384 \text{ ccm.}$$

finden.

Die Änderungen in den Werthen von v sind so klein, dass man ohne Zweifel die Differentialformel (18) statt der Integralformel (19) anwenden darf.

Differentiirt man die Lorentz'sche Formel (16)

$$\frac{x^2 - 1}{x^2 + 2} \cdot v = C,$$

so ergiebt sich

$$dx = -\frac{1}{6x.v} (x^2 - 1)(x^2 + 2)\, dv.$$

Führt man die Rechnungen durch, so erhält man bei 193°,9 C.

nach Van der Waals	nach Clausius
$dx = 0{,}000010$	$dx = 0{,}000089.$

Bei 198°,9 C.

Führt man bei dieser Temperatur die Rechnungen in ganz ähnlicher Weise durch, so ergiebt sich

nach Van der Waals	nach Clausius
$dx = 0{,}0000047$	$0{,}000060.$

Es folgt also, dass, obgleich in Folge der Wirkung der Schwere eine Differenz zwischen den Werthen der Brechungsexponenten im oberen und unteren Theile des Versuchsrohres stattfinden muss, dieser Unterschied sich doch als ungeheuer klein erweist und auf jeden Fall ganz bedeutend kleiner, als die thatsächlich beobachteten Unterschiede in den Werthen von x, was uns zu der Behauptung berechtigt, dass die grossen von uns beobachteten Differenzen in den Werthen der Brechungsexponenten, die derselben Tem-

peratur entsprechen, nicht auf eine etwaige Wirkung der Schwere allein zurückgeführt werden können. Somit fällt die zweite Hypothese ebenfalls fort.

Es ist noch eine dritte Hypothese denkbar.

Vielleicht sind die grossen Differenzen in den Werthen von x etwa durch Spuren von Luft, welche im Versuchsrohr geblieben sein könnten, verursacht?

Dies ist allerdings denkbar, aber, wenn man in Betracht zieht, mit welcher Sorgfalt das Füllen des Rohres mit Aether geschah, um jede Spur von Luft zu entfernen, und auch die innere Weite des bei der IV Beobachtungsreihe benutzten Rohres (Durchmesser 1,2 cm), so scheint uns diese Hypothese doch als sehr unwahrscheinlich. Es könnten nur die geringsten Spuren von Luft zurückgeblieben sein und, wenn man auch zugeben würde, dass in der unmittelbaren Nähe des kritischen Punktes dieselben solche grosse Wirkungen hervorrufen könnten, so würde diese Annahme bei Temperaturen, welche um 5° weit von der kritischen liegen, kaum mehr zulässig sein.

Durch diese Überlegungen sehen wir uns genöthigt anzunehmen, dass die Ursache der von uns beobachteten Differenzen in den Werthen von x grösstentheils wirklich in einer Verzögerung in der Herstellung des kritischen Zustandes (Gleichheit der Dichten) zu suchen ist. Es scheint, als ob bei Temperaturen, welche mehrere Grade oberhalb der kritischen liegen, die flüssige Phase noch fortbestehen kann, wenn man nicht dafür sorgt, dass die verschiedenen Schichten ordentlich durcheinandergemischt werden. Die plötzliche Änderung von x in der Nähe der Stelle, wo der Mensicus früher sich befand (siehe die Tabellen) spricht auch für die Richtigkeit dieser Behauptung. Dieses Resultat kann noch präciser so ausgedrückt werden. Bei Temperaturen, welche über der kritischen liegen, kann eine Substanz unter gewissen Bedingungen und zwar bei derselben Temperatur und bei demselben Drucke verschiedene Dichten haben, was in Übereinstimmung mit anderen in der Nähe des kritischen Punktes beobachteten Thatsachen steht.

Um thatsächlich beurtheilen zu können, wie gross die Differenzen in den Werthen der Dichten sein können, haben wir aus der Tabelle IV für Temperaturen, welche über der kritischen liegen[1]), aus den maximalen und minimalen Werthen von x die entsprechenden Werthe der Dichten $\delta = \frac{1}{v}$ nach der Lorentz'schen Formel:

$$\delta = \frac{1}{0,3025} \cdot \frac{x^2-1}{x^2+2}.$$

berechnet.

1) Und wo die Substanz vorher nicht comprimirt wurde.

Die Resultate dieser Rechnungen sind in folgender Tabelle XIII wiedergegeben, in der Reihenfolge, wie die Zahlen der Tab. IV.

Tabelle XIII.

t	x max.	x min.	δ max.	δ min.	$\delta_{max.} - \delta_{min.}$	% Änderung von δ.
193°,89 C	1,1531	1,1024	0,3273	0,2214	0,1059	% 38,6
193,95	1,1540	1,0967	0,3292	0,2093	0,1199	44,5
195,63	1,1375	1,1137	0,2950	0,2452	0,0498	18,4
194,80	1,1419	1,1063	0,3041	0,2296	0,0745	27,9
196,63	1,1403	1,1108	0,3008	0,2390	0,0618	22,9
198,23	1,1342	1,1134	0,2881	0,2446	0,0435	16,3
198,89	1,1313	1,1134	0,2821	0,2446	0,0375	14,2
195,68	1,1487	1,1169	0,3182	0,2518	0,0664	23,3
194,63	1,1524	1,1096	0,3258	0,2365	0,0893	31,8
194,06	1,1561	1,1079	0,3335	0,2329	0,1006	35,5
198,74	1,1366	1,1255	0,2931	0,2700	0,0231	8,2
194,23	1,1478	1,1252	0,3163	0,2693	0,0470	16,1
199,03	1,1339	1,1255	0,2874	0,2700	0,0174	6,2
195,23	1,1391	1,1251	0,2982	0,2691	0,0291	10,3
195,23	1,1418	1,1221	0,3039	0,2628	0,0411	14,5
198,89	1,1316	1,1286	0,2827	0,2764	0,0063	2,3
195,53	1,1348	1,1270	0,2894	0,2731	0,0163	5,8

Die Zahlen dieser Tabelle zeigen, dass die Differenzen in den Werthen von δ unter Umständen sehr gross sein können. Bei derselben Temperatur sind zuweilen die Differenzen grösser, zuweilen kleiner, woraus man ersieht, dass wir hier mit keiner regelmässig verlaufenden Erscheinung zu thun haben, sondern mit einer Art Verdampfungsverzögerung, welche je nach Umständen verschieden gross ausfallen kann. Diese Thatsache erschwert ganz besonders die Dichtigkeitsbestimmungen in der Nähe des kritischen Punktes und erfordert ein energisches Durchmischen der verschiedenen Schichten. Thut man das nicht, so können die Dichtigkeitsdifferenzen sehr gross sein.

Die grössten Änderungen finden in der unmittelbaren Nähe des kritischen Punktes statt, aber noch bei 194°,06 kann die procentische Änderung von δ 35,5% betragen. Bei 194°,80 haben wir 27,9%, bei 195,68—23,3%, bei 196,63% — 22°,9% und bei 198°,89, also etwa 5° oberhalb der kritischen Temperatur, können noch Änderungen von 14,2% in den Werthen von δ vorkommen.

§ 7.

Beobachtungen nach der Prismenmethode.

Die Beobachtungen nach der Prismenmethode wurden, wie früher erwähnt, mit zwei verschiedenen Röhren ausgeführt. Bei der ersten Beobachtungsreihe wurde ein engeres Rohr (innerer Durchmesser 13,1 $^m/_m$) und zwar ohne inneren Rührer benutzt, bei der zweiten dagegen wurde ein bedeutend weiteres Rohr genommen (innerer Durchmesser 18,2 $^m/_m$). Bei dieser zweiten Beobachtungsreihe war auch ein electromagnetischer Rührer im Inneren des Versuchsrohres vorhanden.

Bei der ersten Beobachtungsreihe blieb der Meniscus bei allen Messungen ungefähr in der Mitte des Rohres und verschwand auch an dieser Stelle. Die Ablenkungen δ der Strahlen wurden an 5 verschiedenen Stellen gemessen, deren Entfernung 1,5 cm. betrug. Die Marken I und II entsprachen dem dampfförmigen Theil, die Marken III, IV und V dem flüssigen Theil des Rohres. [1]) Die Marke V war zufälliger Weise in der unmittelbaren Nähe der Quecksilberoberfläche.

Bei den Beobachtungen mit dem weiten Rohr wurden die Ablenkungen ebenfalls an mehreren (bis 5) Stellen gemessen. Die Entfernung derselben betrug in diesem Fall 1,0 cm. Da bei diesen Beobachtungen das gesammte vom Aether eingenommene Volumen v zwischen gewissen Grenzen variirt wurde, so befand sich bei den Messungen selber der Meniscus an verschiedenen Stellen des Rohres. Die Volumbestimmungen wurden in derselben Weise, wie bei der Linsenmethode ausgeführt, wobei selbstverständlich alle Correctionen, wie z. B. für den conischen Theil des Rohres, für das Volumen des Prisma und Rührers etc. mitberücksichtigt wurden.

Das Prisma wurde an dem Ende eines Glasstabes befestigt, von unten in das Rohr hineingeschoben, und der Glasstab im unteren Theil an der inneren Rohrwand mit Siegellack festgekittet, in der Weise, dass eine Prismenfläche so weit wie möglich parallel der Röhrenwand zu stehen kam.

Das Collimator- und Beobachtungsfernrohr wurden mit Hilfe einer empfindlichen Libelle horizontal aufgestellt.

Die den verschiedenen Stellen des Rohres entsprechenden Constanten n_2 wurden auf Grund der Formel (9) in folgender Weise bestimmt.

Für die erste Beobachtungsreihe wurde das entsprechende Rohr zuerst mit Aether bei 18°,4 C. gefüllt und aus den gemessenen Ablenkungen δ und den bekannten Werthen von n_1, α und x [2]) n_2 für die fünf verschiedenen Stellen des Rohres ermittelt.

1) Nur ein Mal entsprach die Marke III dem dampfförmigen Theil.

2) $n_1 = 1{,}0003$, $\alpha = 7°17'57''$, $x = 1{,}3541$.

Der Aether wurde alsdann durch Luft bei ungefähr derselben Temperatur ersetzt, und es wurden dieselben Messungen ausgeführt, wobei man noch eine Reihe von Werthen von n_2 erhielt. Durch Vergleichung beider Reihen konnte man sich ein Urtheil über die Genauigkeit der Bestimmung bilden.

Auf dieselbe Weise wurden die Messungen für das zweite Beobachtungsrohr ausgeführt, jedoch mit dem Unterschiede, dass mit Luft drei Reihen von Bestimmungen gemacht wurden und zwar zwei derselben bei hoher Temperatur (173°,5 und 193°,6 C.) und eine bei Zimmertemperatur.

Die zur Berechnung von n_2 nöthigen Werthe von δ wurden mehrfach gemessen und aus den erhaltenen Zahlen das Mittel genommen. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass bei den eigentlichen Bestimmungen der Brechungsexponenten x vom Aether bei hohen Temperaturen nach der Prismenmethode die so ermittelten Werthe von n_2, wo nöthig, auf eine hohe Temperatur zu reduciren sind. Die Correction beträgt jedoch nur $+$ 0,0005 (siehe S. 137).

In den folgenden zwei kleinen Tabellen sind die ermittelten Werthe von n_2 zusammengestellt, und zwar entsprechen alle Werthe von n_2 einer Zimmertemperatur.

Werthe von n_2 (I. Rohr).

Marke.	I	II	III	IV	V
Aus Beobachtungen mit Äther. .	1,5177	1,5217	1,5243	1,5295	1,5161
» » » Luft . .	1,4977	1,5076	1,5286	1,5266	1,5177
Im Mittel	1,5077	1,5147	1,5265	1,5281	1,5167

Werthe von n_2 (II. Rohr).

Marke.	I	II	III	IV	V
Aus Beobachtungen mit Äther. .	1,5327	1,5263	1,5297	1,5286	1,5265
» » » Luft . .	1,5082	1,5158	1,5187	1,5197	1,5198
Im Mittel . . . . [1]	1,5204	1,5211	1,5242	1,5242	1,5232

1) Es sei bemerkt, dass bei der Bildung der mittleren Werthe den Beobachtungen mit Äther und Luft gleiches Gewicht beigelegt wurde.

Die Übereinstimmung zwischen den einzelnen Werthen von n_2 für dieselbe Stelle der Röhre ist nicht immer eine sehr befriedigende, was auch a priori erwartet werden könnte, da die Fehler der benutzten Rohre bei diesen Bestimmungen sehr zur Geltung kommen. Ausserdem sei bemerkt, dass man zur Bestimmung der Constanten einen ganz anderen Weg einschlagen könnte. Man könnte nämlich n_2 als bekannt voraussetzen und die Werthe von α für verschiedene Stellen der Röhre berechnen. Auf jeden Fall darf man annehmen, dass die Werthe von n_2 etwa bis auf 0,01 genau bekannt sind und zwar für die erste Stelle in beiden Röhren. Für die anderen Stellen ist die Übereinstimmung in den einzelnen Werthen von n_2 schon eine bedeutend bessere. Welchen Einfluss ein solcher Fehler in n_2 auf die zu bestimmenden Werthe von x haben kann, werden wir gleich besprechen. Der direkt mittelst eines Spectrometers gemessene Werth von n_2 beträgt

1,5290.

Bei Zugrundelegung der in diesen Tabellen angeführten mittleren Werthe von n_2 sind die Berechnungen der Werthe der Brechungsexponenten x des Aethers bei hohen Temperaturen aus den gemessenen Ablenkungen δ ausgeführt worden. Dazu haben wir uns der Formel (11) bedient, wobei zuerst die Werthe der Constanten P und Q für verschiedene Stellen des Rohres nach den Formeln (10) berechnet wurden.

Die Ablenkungen δ wurden gewöhnlich in folgender Weise gemessen: man begann von oben, ging bis zur letzten Marke unten und kehrte alsdann sofort bis zur ersten Marke oben zurück. Die auf diese Weise für dieselbe Stelle des Rohres ermittelten Werthe von δ stimmten gewöhnlich unter einander gut überein, aber es gab Fälle, wo die Differenzen in den Werthen von δ $1'$ überstiegen und ausnahmsweise sogar bis ungefähr $4'$ gingen. In drei Fällen waren die Differenzen noch grösser, aber diese letzten Beobachtungen sind offenbar unsicher.

Ehe wir die Resultate dieser Bestimmungen angeben, wollen wir untersuchen, mit welcher Genauigkeit die Werthe von x überhaupt nach dieser Methode sich ermitteln lassen. Aus der Formel (11) haben wir bei Vernachlässigung der Glieder höherer Ordnung;

$$\Delta x = \frac{1}{\operatorname{Sin}\alpha}\left[1 - \frac{Q^2}{2R^2}\right]\Delta R + \frac{Q}{R}\,\frac{1}{\operatorname{Sin}\alpha}\cdot\Delta Q.$$

Weiter haben wir aus den Formeln auf Seite 127 und 128 [1])

$$\Delta R = \operatorname{Sin}\alpha\,\operatorname{Cos}\alpha\,\Delta n_2 - \operatorname{Cos}\delta\cdot\Delta\delta$$
$$\Delta Q = \operatorname{Sin}^2\alpha\cdot\Delta n_2.$$

1) $n_1 = 1$ gesetzt.

Nun war bei unseren Beobachtungen Q^2 ungefähr gleich 0,0006, der kleinste Werth von R betrug etwa 0,12; α und δ sind kleine Winkel (δ_{max} etwa gleich 4°), folglich kann man ihre Cosinuse durch die Einheit ersetzen. Es ergiebt sich also für den maximalen Fehler von Δx mit hinreichender Genauigkeit

$$\Delta x = \Delta n_2 + 8\Delta\delta.$$

Das erste Glied bringt einen constanten Fehler hinein. Δn_2 muss, wie wir sahen, im maximum etwa 0,01 gesetzt werden. Das zweite Glied hängt von der Ungenauigkeit der gemessenen Ablenkung ab. Setzt man $\Delta\delta = 2'$, so wird $8\Delta\delta = 0,0046$ und ausnahmsweise, wenn $\Delta\delta = 4'$ wird, ergiebt sich $8\Delta\delta = 0,0090$. Gewöhnlich aber werden die Fehler in den Werthen von x kleiner sein, was wohl aus der Übereinstimmung der einzelnen Werthe von x (siehe folgende Tabellen) sich ebenfalls folgern lässt.

Die Genauigkeit, mit welcher die Werthe von x nach der Prismenmethode sich ermitteln lassen, ist, wie wir sehen, eine viel geringere, als nach der Linsenmethode. Die Prismenmethode ist überhaupt für den vorliegenden Zweck eine viel weniger geeignete Methode, erstens, weil man kein eigentlich gutes Criterium für die Richtigkeit der Aufstellung des Prisma's hat, und zweitens, was noch viel wichtiger ist, es kann, wenn man die verschiedenen Schichten nicht ordentlich durchmischt, eine besondere Ablenkung der Strahlen stattfinden, welche durch die Ungleichheit der Dichte in den verschiedenen Substanzschichten verursacht ist. Deshalb beanspruchen diese Beobachtungen keine besondere Genauigkeit und müssen etwa nur als Controllbeobachtungen angesehen werden. Trotzdem haben sie zu einigen interessanten Resultaten geführt, auf welche wir weiter unten eingehen werden. Es genügt also vollständig die Werthe von x bis auf die dritte Decimale anzugeben; auch die Temperaturen sind auf ein Zehntel Grad abgerundet worden.

Bei einigen Beobachtungen fehlte der enge Schlitz am Objectiv des Collimators, und bei der zweiten Beobachtungsreihe wurde in manchen Fällen der electromagnetische Rührer im Versuchsrohr absichtlich nicht in Gang gesetzt, um näher sehen zu können, welchen unmittelbaren Einfluss das Durchrühren der Substanzschichten auf den Brechungsexponenten hat. Alle diese Fälle sind in den unten stehenden Tabellen besonders notirt.

Bei der Betrachtung derselben ist ebenfalls in Erinnerung zu halten, dass die in ihnen angegebenen Werthe von x sich auf Natrium-Licht beziehen, während in den früheren Tabellen die Werthe von x der roten Lithiumlinie entsprechen.

Tabelle XIV.

Beobachtungsnummer.	Temperatur.	Marke.	Phase.	δ	x	Bemerkungen.
1 [1])	177,4 °C.	I	Dampf	3°18′42″	1,059	Das Gesammtvolumen von 1 gr. Äther v war bei allen diesen Bestimmungen etwa gleich 4,0 ccm., also ungefähr gleich dem kritischen Volumen. Das Verhältniss des dampfförmigen Theils v_d zum Gesammtvolumen v, also $\frac{v_d}{v}$, war ungefähr gleich 0,5.
		II	Dampf	3 19 40	1,063	
		III	Flüssigkeit	2 16 4	1,219	
		IV	Flüssigkeit	2 19 14	1,213	
		V	Flüssigkeit	2 12 14	1,218	
2	189,1	I	Dampf	3 13 2	1,072	
		II	Dampf	3 13 54	1,076	
		III	Flüssigkeit	2 30 17	1,187	
		IV	Flüssigkeit	2 33 8	1,182	
		V	Flüssigkeit	2 26 37	1,185	
3	189,3	I	Dampf	3 11 43	1,074	Bei den Beobachtungen №№ 1, 2 und 3 war kein enger Schlitz vor dem Objectiv des Collimatorrohrs vorhanden, deshalb sind die Messungen an späteren Tagen wiederholt worden. Da aber bei solchen Temperaturen, die so weit von der kritischen liegen, keine sehr scharfe Schichtung der Substanz im Rohr sich noch erkennen lässt, so hat die Abwesenheit des Schlitzes keinen so besonders störenden Einfluss.
		II	Dampf	3 15 12	1,074	
		III	Flüssigkeit	2 33 22	1,180	
		IV	Flüssigkeit	2 35 55	1,176	
		V	Flüssigkeit	2 29 7	1,180	
4	189,5	I	Dampf	3 12 0	1,074	
		II	Dampf	3 16 0	1,072	
		III	Flüssigkeit	2 33 25	1,179	
		IV	Flüssigkeit	2 37 8	1,173	
		V	Flüssigkeit	2 30 13	1,177	
5	192,3	I	Dampf	3 8 38	1,081	
		II	Dampf	3 11 33	1,082	
		III	Flüssigkeit	2 44 13	1,155	
		IV	Flüssigkeit	2 45 38	1,154	
		V	Flüssigkeit	2 37 45	1,160	
6	177,4	I	Dampf	3 20 15	1,055	
		II	Dampf	3 24 50	1,052	
		III	Flüssigkeit	2 19 58	1,210	
		IV	Flüssigkeit	2 22 20	1,206	
		V	Flüssigkeit	2 16 43	1,207	
7	184,6	I	Dampf	—	—	
		II	Dampf	3 20 35	1,061	
		III	Flussigkeit	2 27 33	1,193	
		IV	Flussigkeit	2 29 35	1,190	
		V	Flussigkeit	2 22 40	1,194	

1) Die Beobachtungsreihe № 1 ist weniger zuverlässig.

Tabelle XIV (Fortsetzung).

Beobachtungs-nummer.	Temperatur.	Marke.	Phase.	δ	x	Bemerkungen.
8	193,8 C.	I	Dampf	3° 6′ 0″	1,087	
		II	Dampf	3 8 55	1,088	
		III	Dampf	3 13 30	1,089	
		IV	Flüssigkeit	2 51 58	1,139	
		V	Flüssigkeit	2 42 23	1,149	
9	193,5	I	Dampf	3 5 58	1,087	
		II	Dampf	3 6 55	1,092	
		III	Flüssigkeit	2 45 53	1,151	
		IV	Flüssigkeit	2 45 53	1,153	
		V	Flüssigkeit	2 39 15	1,157	
10	196,2	I		3 3 30	1,093	
		II		3 1 53	1,104	
		III		(3 6 45)	(1,104)	δ unsicher.
		IV		3 4 25	1,111	
		V		2 52 15	1,127	
11	196,2	I		2 59 40	1,101	
		II		3 0 8	1,107	
		III		3 5 13	1,108	
		IV		3 6 30	1,107	
		V		2 56 5	1,119	
12	195,1	I		3 3 33	1,093	
		II		3 3 40	1,099	
		III		3 5 3	1,108	
		IV		3 3 5	1,114	
		V		2 55 28	1,120	
13	193,0	I	Dampf	3 8 18	1,082	
		II	Dampf	3 10 38	1,084	
		III	Flüssigkeit	2 46 0	1,151	
		IV	Flüssigkeit	2 46 35	1,151	
		V	Flüssigkeit	2 38 3	1,159	

Diese Tabelle enthält die Resultate der ersten Beobachtungsreihe, also die ohne Rührer. Colonne 1 enthält die Beobachtungsnummer, Colonne 2 die Temperatur, Colonne III giebt die Marke an, bei der die Messungen erfolgten, Colonne 4 die Phase, Colonne 5 die gemessene Ablenkung δ und die Colonne 6 den berechneten Werth des Brechungsexponenten x.

Die folgende Tabelle XV giebt die Beobachtungen wieder, welche mit dem weiten Rohr und bei Benutzung des electromagnetischen Rührers ausgeführt worden sind. Sie ist der Tabelle XIV ganz ähnlich gebildet, nur enthält sie zwei Colonnen mehr: in einer derselben ist das Gesammtvolumen v von 1 Gramm der Substanz angegeben und in der anderen das Verhältniss des Volumens des gasförmigen Theils v_d zum Gesammtvolumen v.

Tabelle XV.

Beobachtungsnummer.	Temperatur.	Marke.	Phase.	δ	x	v	$\frac{v_d}{v}$	Bemerkungen.
1	177°,4 C.	I	Dampf	3°28′52″	1,048	6,11 ccm.	0,74	Der Rührer functionirte nicht. Kein Schlitz vor dem Collimatorrohr. NB. Bei dieser Temperatur ist das ohne wesentlichen Einfluss.
		II	Dampf	3 26 35	1,054			
		III	Dampf	3 31 0	1,047			
		IV	Flüssigkeit	2 20 22	1,206			
		V	Flüssigkeit	2 18 0	1,211			
2	178,8	I	Flüssigkeit	2 18 5	1,208	3,11	0,34	
		II	Flüssigkeit	2 18 3	1,209			
		III	Flüssigkeit	2 19 12	1,209			
3	178,8	I	Dampf	3 24 52	1,057	5,19	0,55	
		II	Dampf	3 25 15	1,057			
		III	Dampf	3 27 2	1,056			
		IV	Flüssigkeit	2 21 25	1,204			
		V	Flüssigkeit	2 18 55	1,209			
4	184,2	I	Flüssigkeit	2 26 55	1,188	3,07	0,30	
		II	Flüssigkeit	2 24 25	1,194			
		III	Flüssigkeit	2 24 15	1,198			
5	184,3	I	Dampf	3 21 33	1,065	4,54	0,60	
		II	Dampf	3 21 37	1,065			
		III	Flüssigkeit	2 26 57	1,192			
		IV	Flüssigkeit	2 28 55	1,187			
6	189,5	I	Flüssigkeit	2 37 30	1,164	3,18	0,31	
		II	Flüssigkeit	2 34 42	1,171			
		III	Flüssigkeit	2 34 25	1,175			
7	189,5	I	Dampf	3 17 33	1,074	4,53	0,71	
		II	Dampf	3 17 57	1,074			
		III	Flüssigkeit	2 37 45	1,167			
		IV	Flüssigkeit	2 36 15	1,171			
8	192,0	I	Flüssigkeit	2 42 38	1,152	3,35	0,26	
		II	Flüssigkeit	2 42 53	1,152			
		III	Flüssigkeit	2 42 30	1,157			
9	192,2	I	Dampf	3 11 45	1,087	4,53	0,77	
		II	Dampf	3 14 50	1,081			
		III	Dampf	3 14 0	1,086			
		IV	Flüssigkeit	2 45 15	1,150			
		V	Flüssigkeit	2 44 13	1,152			

Tabelle XV (Fortsetzung).

Beobachtungsnummer.	Temperatur.	Marke.	Phase.	δ	x	v	$\frac{v_d}{v}$	Bemerkungen.
10	193,0 C.	I	Dampf	3° 7′35″	1,096	3,95 ccm.	0,66	
		II		2 48 8	1,141			
		III	Flüssigkeit	—	—			
		IV		(2 48 18)	(1,143)			δ weniger sicher.
11	193,0	I		3 6 3	1,100	4,41	0,84	Bei dieser Temperatur hat das Rühren einen grossen Einfluss auf den Werth von δ (etwa 5′—10′). Es scheint, als ob die schwereren Substanztheilchen sich unten sammeln und der Winkel δ dadurch geändert wird.
		II	Dampf	3 5 10	1,102			
		III		3 8 5	1,099			
		IV	Flüssigkeit	2 44 12	1,153			
12	194,0	I		3 35 0	1,035	4,19	—	Es wurde nicht gerührt. — Man sieht, dass durch das Rühren die Unterschiede in den Brechungsexponenten kleiner werden.
		II		3 39 15	1,026			
		III		3 3 7	1,110			
		IV		2 59 0	1,119			
13	194,0	I		3 2 30	1,108	4,19	—	Es wurde gerührt.
		II		2 59 30	1,115			
		III		2 59 30	1,118			
14	195,3	I		3 30 2	1.046	4,15	—	
		II		3 42 43	1,018			
		III		(3 15 53)	(1,081)			δ etwas unsicher.
		IV		3 6 47	1,102			
15	195,3	I		2 59 43	1,114	4,15	—	Gerührt. — Man sieht hieraus sofort, welchen Einfluss das Rühren auf die ermittelten Werthe von x hat.
				3 7 50	1,096			Nicht ger.
		II		2 58 10	1,118			Gerührt.
				3 6 40	1,099			Nicht ger.
		III		3 2 23	1,112			Gerührt.
				3 21 37	1,069			Nicht ger.
		IV		3 1 3	1,115			Gerührt.
				3 27 15	1,056			Nicht ger.
16 [1])	195,2	I		3 31 10	1,043	4,16	—	Es wurde nicht gerührt. — Bei dem benutzten weiten Rohr konnte man noch bei dieser Temperatur, wenn man von unten blickte, diejenige Stelle unterscheiden, wo der Meniscus früher war.
		II		3 51 5	0,993			
		III		4 9 10	0,962			
		IV		3 11 17	1,092			

1) Eine wie bedeutende Verschiedenheit der Dichtigkeiten in den verschiedenen Höhen herrschen kann, zeigen besonders deutlich diese Zahlen. Unsere Formel für x setzt voraus, dass der Strahl nach dem Austritt aus dem Prisma durch eine homogene Masse dringt; daher kein Wunder, wenn sich für x in diesem Fall, wo wir uns keines Rührers bedient haben, ein kleinerer Werth ergeben hat, als 1.

Tabelle XV (Fortsetzung).

Beobachtungsnummer.	Temperatur.	Marke.	Phase.	δ	x	v	$\frac{v_d}{v}$	Bemerkungen.	
17	195°,2 C.	I		3°28′ 5″	1,050	4,16 ccm.	—	Überhaupt nicht ger.	Einfluss des Rührens!
				2 59 17	1,115			Gerührt.	
				3 9 45	1,091			Nicht ger.	
		II		2 58 15	1,118			Gerührt.	
				3 7 15	1,098			Nicht ger.	
		III		3 0 17	1,117			Gerührt.	
				3 16 15	1,081			Nicht ger.	
		IV		2 59 55	1,117			Gerührt.	
				3 26 15	1,058			Nicht ger.	
18	189,6	II	Flussigkeit	2 32 43	1,175	4,16	0,51	Gerührt.	Man sieht, dass auch unterhalb der kritischen Temperatur das Rühren die Werthe von x vergrössert.
				2 38 10	1,163			Nicht ger.	
		III		2 33 13	1,178			Gerührt.	
				2 37 33	1,168			Nicht ger.	
		IV		2 33 43	1,176			Gerührt.	
				2 34 58	1,174			Nicht ger.	
19	189,6	II	Dampf	3 16 35	1,077	4,55	0,62	Gerührt.	
				3 18 27	1,073			Nicht ger.	
		III		3 18 5	1,077			Gerührt.	
				3 21 25	1,069			Nicht ger.	

§ 8.

Versuchsergebnisse nach der Prismenmethode.

Wollen wir jetzt näher betrachten, welche Schlüsse aus diesem Beobachtungsmaterial zu ziehen sind.

Die Tabelle XV zeigt uns, dass, wenn die Schichten ordentlich durchgerührt werden, die einzelnen Werthe von x im Allgemeinen gut unter einander übereinstimmen[1]), und ein regelmässiges Wachsen von x nach unten sich nicht erkennen lässt, was in Übereinstimmung mit den Resultaten der Beobachtungen nach der Linsenmethode steht. Deshalb erweist es sich als möglich, die Mittelwerthe der Brechungsexponenten für verschiedene Temperaturen zu bilden. Diese Zahlen sind in der folgenden Tabelle XVI zusammengestellt.

1) Eine Ausnahme bilden die Beobachtungen № 14, wo die Werthe von x ziemlich unregelmässig verlaufen; deshalb sind sie auch bei der weiter zu besprechenden Bildung der mittleren Werthe fortgelassen worden.

Tabelle XVI.

(Aus der Tabelle XV).

t	x_f	x_d	Isothermen.		
			t	x	v
177°,4 C.	1,209	1,050			
178,8	1,208	1,057	194°,0 C.	1,114	4,19(?) ccm.
184,3	1,192	1,065			
189,6	1,172	1,076	195,2	1,117	4,16
192,1	1,153	—			
192,2	—	1,085	195,3	1,115	4,15
193,0	1,146	1,099			

Da es bei diesen Beobachtungen an Bestimmungen in der unmittelbaren Nähe des kritischen Punktes fehlt, kann man nicht aus denselben die kritische Temperatur mit genügender Sicherheit ermitteln. Vergleicht man nun die Zahlen dieser Tabelle mit den Curven auf den Figuren X und XIII, so findet man eine recht befriedigende Übereinstimmung zwischen den Werthen von x, welche nach ganz verschiedenen Methoden erhalten sind. Die grössten vorkommenden Differenzen bleiben weit innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler [1]).

Die Zahlen der Tabelle XIV zeigen ebenfalls, dass, bei nicht zu hohen Temperaturen, die Werthe von x in verschiedenen Schichten, auch beim Nichtbenutzen des Rührers, ziemlich constant bleiben und folglich die Bildung von Mittelwerthen gestatten. Diese Zahlen sind in der Tabelle XVII zusammengestellt.

Die Übereinstimmung mit den früheren Zahlenangaben ist eine ebenso befriedigende wie für die Zahlen der Tabelle XVI.

Tabelle XVII.

(Aus der Tabelle XIV).

t	x_f	x_d
177°,4 C.	1,212	1,057
184,6	1,192	1,061
189,3	1,180	1,074
192,3	1,156 (?)	1,082

1) Es ist zu bemerken, dass wegen der Verschiedenheit der benutzten Lichtquellen eine Differenz von etwa 0,001 in den Werthen von x für den flüssigen Aether vorkommen kann.

Wollen wir nun die Zahlen der Tabellen XIV und XV etwas näher betrachten.

Wie wir sehen, bleiben die Werthe von x, auch wenn man nicht rührt, in verschiedenen Schichten sehr constant, aber nur bei verhältnissmässig niedrigen Temperaturen. In der unmittelbaren Nähe der kritischen Temperatur und oberhalb derselben ist x in den untersten Schichten unbedingt grösser, als in den oberen. (Vergl. die №№ 8, 9, 10, 11 und 12 der Tabelle XIV und die № 12 der Tabelle XV). Setzt man alsdann den Rührer in Gang, so werden die Differenzen in den Werthen von x sofort kleiner. (Vergl. die № 12 und 13 der Tabelle XV). Es unterliegt also keinem Zweifel, dass die untersten Schichten der Substanz im Versuchsrohr eine grössere Dichte haben, als die oberen. Dies lässt sich aus den grösseren Werthen der Brechungsexponenten schliessen. Nun ist aber hier folgendes zu bemerken. Einem grösseren Werth von x entspricht ein kleinerer Werth des Ablenkungswinkels δ; nun ruft eine Schichtung der Substanz im Rohr ihrerseits eine Ablenkung hervor, ganz unabhängig von der Ablenkung im Prisma. Durch diese Wirkung wird nun der Winkel δ vergrössert (NB. Die brechende Prismenkante befindet sich oben); folglich, wenn auch bei Berücksichtigung dieser Wirkung der Winkel δ kleiner ausfällt, so darf man noch um so mehr auf eine grössere Substanzdichte schliessen. Wie stark das Rühren die Werthe von δ beeinflusst, lässt sich aus den Beobachtungen №№ 15 und 16 (Tab. XV) direct schliessen. Beim Rühren bleiben nämlich die Werthe von x in allen Schichten dieselben; lässt man alsdann die Substanz 2 Minuten ruhig bleiben, so bilden sich sofort Schichten, der Winkel δ wird grösser, und der Brechungsexponent fällt entsprechend kleiner aus. Diese Wirkung des Rührens ist besonders stark ausgeprägt; man kann sogar direct beobachten, wie das Bild der Collimatorspalte beim Rühren sich im Gesichtsfeld des Fernrohrs verschiebt. Diese interessante Thatsache lässt sich nicht auf eine etwaige Ungleichheit der Temperatur zurückführen, da, wie wir schon bei Betrachtung der Resultate der Beobachtungen nach der Linsenmethode sahen, die Temperaturdifferenzen, um überhaupt solche grosse Änderungen in den Werthen von x hervorrufen zu können, viel grösser sein müssten, was aber bei unserem Thermostaten ganz und gar ausgeschlossen war. Es ist also, in Übereinstimmung mit den Resultaten der Beobachtungen nach der Linsenmethode, anzunehmen, dass die Substanz oberhalb der kritischen Temperatur nicht eine einzige Dichte besitzt, wenn man nicht dafür sorgt, dass die Schichten ordentlich durcheinander gemischt werden, sondern aus verschieden schweren Theilen besteht, wobei die schwersten am untersten Theil des Rohres sich sammeln. Es hat also den Anschein, als ob die flüssige Phase auch oberhalb der kritischen Temperatur unter Umständen bestehen

kann, was der Erscheinung der Verdampfungsverzögerung vollständig analog ist. Eine Bestätigung dieser Ansicht finden wir noch in den Beobachtungen № 16 (Tabelle XV). Bei dieser Temperatur, also etwa anderthalb Grad über dem kritischen Punkt, konnte man noch, wenn man von unten blickte, diejenige Stelle unterscheiden, wo der Meniscus früher war, was auf eine sprungweise Änderung der Dichte an dieser Stelle unmittelbar hinweist.

Die Beobachtungen №№ 18 und 19 (Tab. XV) sind insofern von Interesse, da sie darauf hinzuweisen scheinen, dass auch etwa 4° unterhalb der kritischen Temperatur eine theilweise Schichtung der Substanz noch möglich ist, sowohl für die flüssige, als auch für die dampfförmige Phase, obgleich die Differenzen in den Werthen von x in diesem Falle verhältnissmässig klein ausfallen.

Diese Controllbeobachtungen nach der Prismenmethode bestätigen also die früher nach der Linsenmethode gewonnenen Resultate.

---

§ 9.
Schlussfolgerungen.

Die Resultate dieser ganzen Untersuchung lassen sich folgendermaassen kurz zusammenfassen.

Die Linsenmethode erweist sich als sehr geeignet zur Bestimmung der kritischen Temperatur t_k einer Substanz. Dazu kann man sich auch eines ganz gewöhnlichen Rohres bedienen und trotzdem t_k bis auf 0°,1—0°,2 C. genau ermitteln.

Die Übereinstimmung mit der aus dem Gang der Isothermen, resp. Dichtebestimmungen sich ergebenden kritischen Temperatur ist eine ausserordentlich befriedigende.

Um genaue Werthe der kritischen Temperatur überhaupt bestimmen zu können, ist es unbedingt notwendig über einen guten Thermostaten zu verfügen, und während der Beobachtungen selber die verschiedenen Substanzschichten energisch durchzumischen. Dazu lassen sich kleine electromagnetische Rührer sehr gut anwenden.

Der in dieser Abhandlung beschriebene Thermostat erweist sich für den vorliegenden Zweck als gut geeignet.

Versäumt man die verschiedenen Substanzschichten ordentlich durchzumischen, so kann man aus der Thatsache des Verschwindens des Meniscus noch keineswegs auf die Gleichheit der Dichten in den verschiedenen Theilen des Versuchsrohres schliessen.

Diese Bemerkung ist von Bedeutung für die Bestimmung der kritischen Elemente nach der gewöhnlichen optischen Methode (Criterium des kritischen Zustandes — Verschwinden, resp. Wiedererscheinen des Meniscus).

Werden die Schichten ordentlich durchgerührt, so kann man annehmen, dass der Brechungsexponent für dieselbe Phase in allen Schichten derselbe bleibt und unabhängig vom gesammten von der Substanz eingenommenen Volumen v ist, wenn die Substanz unter dem Druck der gesättigten Dämpfe steht.

Ist das Rohr mit einer homogenen Substanz ausgefüllt, so erweist sich der Brechungsexponent nur als eine Function des gesammten Volumens v und als vollständig unabhängig von der Temperatur.

Die Lorentz'sche Formel stellt sehr gut die Beziehung zwischen dem Brechungsexponenten und Volumen dar und zwar in sehr weitem Temperaturbereich und zugleich für den flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand. Werden die Substanzschichten nicht durchgerührt, so kann man annehmen, dass wenige Grade unterhalb der kritischen Temperatur der Brechungsexponent für dieselbe Phase in den verschiedenen Schichten denselben Werth behält. Aber in der nächsten Nähe der kritischen Temperatur und oberhalb derselben werden die Werthe der Brechungsexponenten in den unteren Schichten grösser, als in den oberen. Die Differenzen können zuweilen recht beträchtlich sein. Der mittlere Werth dieser Brechungsexponenten (für $t > t_k$) stimmt im Allgemeinen sehr gut überein mit demjenigen Werth des Brechungsexponenten, welcher dem gesammten vom Stoff eingenommenen Volumen entspricht.

Es ergiebt sich also, dass auch oberhalb der kritischen Temperatur die Substanz unter Umständen verschiedene Dichten besitzen kann, und zwar bei derselben Temperatur und demselben Druck. Die grössten Dichteänderungen finden in der Nähe der kritischen Temperatur statt (35%); etwa 3 Grad oberhalb derselben finden noch Änderungen von 23% statt und 5 Grad oberhalb t_k kommen noch Änderungen von 14% in der Dichte vor. Dieses Wachsen der Substanzdichte nach unten zu lässt sich nicht auf eine etwaige Ungleichheit der Temperatur, so wie auf die Wirkung der Schwere einzig und allein zurückführen. Die Annahme, dass solche grosse Dichtigkeitsänderungen etwa durch die im Versuchsrohr hinterbliebenen Spuren von Luft verursacht sind, scheint sehr unwahrscheinlich zu sein.

Es ist also wohl anzunehmen, dass unter Umständen auch oberhalb des kritischen Punktes die flüssige Phase bestehen kann, eine Erscheinung, welche der einer Verdampfungsverzögerung ganz analog ist. Die sprungweise Änderung der Dichte an derjenigen Stelle, wo der Meniscus beim

Durchgang durch den kritischen Punkt verschwand, scheint die Richtigkeit dieser Annahme zu bestätigen.

Bei Dichtigkeitsbestimmungen in der Nähe des kritischen Punktes, welche bekanntlich mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sind, muss auf diese erwähnte Erscheinung unbedingt Rücksicht genommen werden.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. НОЯБРЬ. Т. XI, № 4.

(Bulletin de l'Academié Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Novembre. T. XI, № 4.)

ТРИНАДЦАТОЕ ПРИСУЖДЕНІЕ ПРЕМІЙ ИМЕНИ А. С. ПУШКИНА.

ОТЧЕТЪ, ЧИТАННЫЙ ВЪ ПУБЛИЧНОМЪ ЗАСѢДАНІИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ 19 ОКТЯБРЯ 1899 ГОДА ПРЕДСѢДАТЕЛЬСТВУЮЩИМЪ ВЪ ОТДѢЛЕНІИ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ, ОРДИНАРНЫМЪ АКАДЕМИКОМЪ М. И. СУХОМЛИНОВЫМЪ.

На соисканіе премій имени А. С. Пушкина въ настоящемъ году поступило двадцать пять сочиненій. Изъ нихъ пять трудовъ были сняты съ конкурса и затѣмъ возвращены авторамъ, какъ не удовлетворяющіе § 9 Правилъ объ означенныхъ преміяхъ, по которому Пушкинскими преміями награждаются только напечатанныя сочиненія. Семь — устранены, какъ неудовлетворяющіе существеннымъ требованіямъ конкурса. Два сочиненія были отложены до слѣдующаго присужденія, 1901 года, какъ поступившія послѣ установленнаго Правилами срока, и три — за неполученіемъ къ назначенному сроку о нихъ отзывовъ рецензентовъ — отложены до того же времени. Такимъ образомъ принятыми на соисканіе Пушкинскихъ премій оказалось всего восемь трудовъ. Для разсмотрѣнія означенныхъ сочиненій, а также для обсужденія правъ авторовъ ихъ на награжденіе преміею была образована, на основаніи § 11 Правилъ, особая Коммиссія, въ составъ которой вошли, кромѣ членовъ Отдѣленія русскаго языка и словесности, и посторонніе ученые и литераторы, принявшіе на себя по просьбѣ Отдѣленія составленіе критическихъ разборовъ конкурсныхъ трудовъ: Д. В. Аверкіевъ, К. К. Арсеньевъ, Ѳ. Д. Батюшковъ, П. И. Вейнбергъ, графъ А. А. Голенищевъ-Кутузовъ, Н. А.

Котляревскій, Н. Р. Овсяный и П. А. Ровинскій. Къ сожалѣнію, по случаю отъѣзда и по другимъ причинамъ, К. К. Арсеньевъ, графъ А. А. Голенищевъ-Кутузовъ и П. А. Ровинскій — не могли присутствовать въ засѣданіи Комиссіи. Изъ упомянутаго числа сочиненій Комиссіею было признано большее или меньшее право на полученіе премій лишь за пятью. Вопросъ о правѣ каждаго изъ этихъ сочиненій рѣшался закрытою баллотировкою, въ которой принимали участіе: Его Императорское Высочество Августѣйшій Президентъ Академіи Наукъ, всѣ члены Отдѣленія русскаго языка и словесности и прибывшіе по приглашенію Отдѣленія гг. рецензенты.

Приводимъ въ послѣдовательномъ порядкѣ краткіе отзывы о пяти сочиненіяхъ, заслужившихъ одобреніе Комиссіи.

I.

„Русскій романъ и русское общество“. К. Головина. (СПБ. 1897 г.).

Сочиненіе К. Головина: „Русскій романъ и русское общество“ — состоитъ изъ четырехъ частей, озаглавленныхъ такимъ образомъ: романтизмъ; сороковые года; эпоха „бури и натиска“ и современное затишье. Трудъ г. Головина принадлежитъ къ числу замѣчательныхъ явленій современной литературы и по выбору предмета, и по мѣткости и независимости сужденій. Какъ содержаніе, такъ и изложеніе книги доказываетъ, что авторъ обладаетъ и полнымъ знаніемъ дѣла и несомнѣннымъ талантомъ. Отзывы г. Головина о русскихъ писателяхъ отличаются и серьезностью мысли, и своеобразностью и умѣлымъ выборомъ чертъ для яркой характеристики различныхъ направленій и ихъ представителей. По спорному вопросу о тенденціозности и художественности литературныхъ произведеній онъ высказываетъ слѣдующее: „Наша литература всегда отличалась богатствомъ внутренняго содержанія. Даже въ самыхъ грубыхъ ея произведеніяхъ, даже въ

тѣхъ, на которыхъ лежитъ отпечатокъ протокольнаго матеріализма, чувствуется, хотя бы затаенное, стремленіе къ идеалу. Нашъ романъ гораздо чаще грѣшилъ неряшливостью формы, отсутствіемъ художественной отдѣлки, чѣмъ холоднымъ безучастіемъ къ жизненному горю и бѣдностью идейныхъ мотивовъ. Русскіе беллетристы иногда хвалились своимъ презрѣніемъ къ изяществу, возводили даже неряшливость въ культъ, но равнодушными протоколистами или сибаритами эстетики они не были никогда. Въ этомъ, быть можетъ, ихъ недостатокъ, но въ то же время, ихъ заслуга. Идеалы и симпатіи, за одно съ поколѣніями, смѣняли другъ друга, но даже въ эпоху господства у насъ самаго грубаго реализма наша литература не переставала служить идеальнымъ стремленіямъ, хотя, на словахъ, она, можетъ быть, и открещивалась отъ самаго понятія объ идеалѣ.

И вотъ въ самые послѣдніе годы намѣчается въ ней что-то новое, до сихъ поръ невиданное. Цѣлая группа писателей, не лишенныхъ дарованія и встрѣчающихъ среди публики сочувствіе, какъ бы на зло всему нашему прошлому, силится показать, что содержаніе литературнаго произведенія безразлично и предметомъ творчества можетъ быть что угодно. Нѣтъ, по ихъ мнѣнію, никакой надобности одухотворять идеей причудливаго созданія фантазіи или воспроизведенія схваченной на лету жизненной мелочи. Лишь бы ярокъ, и красивъ былъ полученный образъ,—нѣтъ надобности доискиваться его смысла, требовать отъ художника глубокаго захвата жизни или сильной работы ума, а тѣмъ менѣе отзывчивости сердца. Душа его можетъ оставаться совершенно невозмутимою, лишь бы онъ обладалъ способностью наблюдать зорко и выпукло рисовать. Мелкая жанровая картина, даже эскизъ, не менѣе цѣнны, чѣмъ картина, потрясающая насъ драматизмомъ содержанія. Анекдотъ не менѣе достоинъ интересовать насъ, чѣмъ жизненная драма. И наше разсѣянное, вѣчно торопящееся среди бездѣлья общество потворствуетъ этому новому направленію, повидимому находя удовольствіе въ бѣглыхъ наброскахъ, не тревожащихъ ни ума, ни сердца. Измельчавшему обществу, очевидно, по вкусу и мелкое художество.

Говоря это, я вовсе не хочу выступать защитникомъ тенденціозности. Нѣтъ никакой надобности подмѣнять въ искусствѣ художественное мѣрило инымъ — политическимъ, соціальнымъ, или даже нравственнымъ. Нѣтъ надобности уже по той причинѣ, что всякая тенденціозность ради служенія излюбленной цѣли по необходимости исключаетъ всякую иную. Свойство партіи — быть нетерпимой; и тенденціозность не только влечетъ за собою подчиненіе искусства ничего не имѣющимъ съ нимъ общаго доктринамъ, но изъ этихъ доктринъ она выбираетъ себѣ одну, непремѣнно только одну, отрицая законность всѣхъ остальныхъ. А кто станетъ судьей между разнородными ученіями? Кто рѣшится признать за любымъ изъ нихъ преимущество безусловной правды? Роль искусства, его самостоятельная, вполнѣ законная роль,—въ томъ лишь, чтобы возсоздавать въ художественномъ образѣ явленія жизни, и притомъ въ одинаковой мѣрѣ жизни внѣшней, бытовой и внутренней, идейной. А если бы кто-нибудь вздумалъ потребовать отъ меня точнаго опредѣленія эпитета „художественный“, я бы сказалъ, что тотъ образъ въ дѣйствительности заслуживаетъ этого названія, который совмѣщаетъ въ себѣ два условія — типичность, то есть ширину воспроизводимаго явленія, и красоту формы, въ которую оно выливается. Когда Бѣлинскій возставалъ противъ безсодержательной литературы и хотѣлъ оживить беллетристику, сдѣлавъ изъ нея выразительницу общественнаго мнѣнія, его воодушевлялъ чистый идеализмъ сороковыхъ годовъ, стремившійся вызвать среди русскаго общества просвѣтительное движеніе. Но далеко не такимъ было движеніе шестидесятыхъ годовъ. Оно выиграло въ опредѣленности, но зато прикрашивало такими словами, какъ гуманность и прогрессъ, дѣло одной партіи, даже одного класса. Когда искусство проникается тенденціозностью, т. е. становится орудіемъ извѣстной партіи, оно по необходимости заражается всею страстностью, всею односторонностью политической борьбы. Подчиненіе искусства высшимъ началамъ прогресса и правды является задачей недостигаемой. И убѣждаетъ насъ въ этомъ, между прочимъ, одно чрезвычайно характерное явленіе. Тѣ самые писатели, которые всего

громче требуютъ, чтобы искусство прониклось тенденціозностью, или, какъ они любятъ выражаться, идейностью, обыкновенно приходятъ въ негодованіе, какъ скоро тотъ же пріемъ пускается въ ходъ беллетристами иного направленія".

Разсматривая литературную дѣятельность графа Л. Н. Толстого въ ея различные періоды, авторъ книги: „Русскій романъ и русское общество" говоритъ: „Геніальные писатели зачастую пріобрѣтаютъ особенную власть надъ умами какъ разъ тогда, когда они ошибаются. Этотъ, съ виду парадоксальный, афоризмъ какъ нельзя лучше подтвердился на графѣ Львѣ Толстомъ.

Пока онъ былъ только величайшимъ художникомъ своего времени, его, правда, окружала слава, но толпа за нимъ не шла.

Я имѣлъ уже случай замѣтить, что два его знаменитыхъ романа, особенно второй, не были среди русской публики даже оцѣнены по достоинству. Но картина сразу перемѣнилась, какъ скоро Толстой выступилъ въ роли учителя-моралиста, скажу болѣе, — въ качествѣ основателя религіи. Одновременно плѣнять умы и порабощать сердца, быть первымъ среди людей своего времени и владѣть ключами вѣчности — это, извѣстное дѣло, самая высокая степень человѣческаго честолюбія. Но я охотно допущу, что Толстого соблазнилъ не блестящій призракъ духовной власти и что онъ совершенно чистосердечно задался мыслью обновить нравственность современниковъ, съ той минуты, какъ ему показалось, что онъ прозрѣлъ насчетъ собственной души. Три разнородныхъ корня философіи Толстого—буддизмъ, французскій раціонализмъ и народничество, — переплелись между собою такъ крѣпко, что кажутся совершенно объединенными. Они приходятъ другъ другу на помощь, пополняя недостатки каждаго.

Критическое разсмотрѣніе книги г. Головина принялъ на себя, по просьбѣ Отдѣленія, К. К. Арсеньевъ.

По замѣчанію г. рецензента, нѣкоторыя изъ національныхъ видоизмѣненій романтизма указаны г. Головинымъ весьма мѣтко; но въ отдѣлѣ, посвященномъ эпохѣ „бури и натиска", т. е. шестидесятымъ и семидесятымъ годамъ, не соблюдена симметрія. Нарушеніе ея г. рецензентъ видитъ, между прочимъ, въ томъ, что,

говоря его словами, „романъ Чернышевскаго: *Что дѣлать*, вовсе не замѣчательный, какъ художественное произведеніе, а какъ profession de foi, представляющій собою только резюме журнальныхъ статей его автора, излагается и разбирается въ нѣсколько разъ подробнѣе, чѣмъ, напримѣръ, *Дворянское гнѣздо*, *Братья Карамазовы* или *Анна Каренина.* Отъ критика, видящаго преимущественно слабыя стороны движенія шестидесятыхъ и семидесятыхъ годовъ, нельзя ожидать большого сочувствія къ Салтыкову; тѣмъ болѣе отрадное впечатлѣніе производитъ сравнительное безпристрастіе, съ которымъ говоритъ о немъ г. Головинъ. Можно, конечно, не соглашаться съ г. Головинымъ, когда онъ сожалѣетъ, что весь огромный талантъ Щедрина пошелъ на борьбу со злобою дня, на такой односторонній и узкій видъ творчества, какъ сатира (стр. 272), но хорошо уже и то, что онъ признаетъ Салтыкова, какъ автора сказокъ и какъ создателя Іудушки, Разумова, Утробиныхъ, крупнымъ художникомъ и глубокимъ психологомъ“...

Указавши какъ достоинства, такъ и недостатки разбираемаго труда, почтенный рецензентъ приходитъ къ слѣдующему заключенію: „Русскій романъ XIX вѣка, въ особенности если разсматривать его въ связи съ различными фазисами общественнаго развитія, такъ близокъ къ намъ, что для исторіи его, въ настоящемъ смыслѣ этого слова, еще не наступило время. Неудивительно, что книга г. Головина носитъ на себѣ ясный отпечатокъ симпатій и антипатій автора; неудивительно и то, что вниманіе его распредѣлено неравномѣрно между различными частями его темы. Ему удалось написать живую картину одной изъ самыхъ интересныхъ сторонъ русской жизни — картину тѣмъ болѣе цѣнную, что до сихъ поръ, въ такомъ объемѣ и въ такихъ предѣлахъ, ее не рисовалъ никто. Это — его безспорная и немалая заслуга“.

Коммиссія признала трудъ г. Головина заслуживающимъ *половинной преміи* имени А. С. Пушкина.

II.

„Сочиненія“ К. К. Случевскаго (въ 6 томахъ, изд. Маркса, СПБ. 1898 г.).

Рецензія составлена Н. А. Котляревскимъ, весьма подробно разсмотрѣвшимъ какъ поэтическія, такъ и прозаическія произведенія автора и указавшимъ ихъ значеніе въ нашей литературѣ. Опредѣляя существенныя особенности автора какъ поэта и какъ мыслителя, избранный Отдѣленіемъ г. рецензентъ говоритъ: „Сочиненія К. К. Случевскаго — итогъ поэтическаго творчества за многіе годы. Имя нашего поэта появилось впервые въ печати въ 50-тыхъ годахъ, въ литературную эпоху, которая теперь отошла уже въ область воспоминаній; это не мѣшаетъ, однако, г-ну Случевскому оставаться до нашихъ дней въ ряду писателей современныхъ, т. е. такихъ, которые живутъ не на проценты нѣкогда пріобрѣтеннаго богатства впечатлѣній, образовъ, чувствъ и мыслей, а стремятся включить въ свое поэтическое міросозерцаніе то новое, что имъ даетъ переживаемая ими минута.

Поэзія г-на Случевскаго прежде всего поражаетъ разнообразіемъ своего содержанія. Въ ней нѣтъ ни повторяющейся переработки нѣкогда сложившихся взглядовъ, ни подновленія старыхъ красокъ и образовъ. Поэтъ даетъ полную, безграничную свободу своей мысли и фантазіи и требуетъ отъ нихъ только, чтобы онѣ въ своемъ полетѣ коснулись возможно большаго количества вопросовъ и сторонъ жизни. Въ итогѣ получаются необычайно пестрыя картины, необычайно разнообразные отзвуки на всѣ впечатлѣнія бытія, и прошлаго, и настоящаго и даже предполагаемаго. Такое стремленіе поэта ко всему въ жизни прислушаться, обо всемъ помечтать и поразмыслить, а главное, обо всемъ сказать свое слово — отражается, конечно, иногда не вполнѣ выгодно на законченности и пластичности его художественныхъ образовъ, на выдержанности и глубинѣ настроенія, — но эти недостатки искупаются однимъ большимъ преимуществомъ: г-нъ Случевскій остается живымъ среди живыхъ людей; для наслажденія

его творчествомъ нѣтъ необходимости настраивать себя на извѣстный ладъ, и въ его поэзіи найдутъ и родственное, и дорогое люди разныхъ возрастовъ, темпераментовъ и взглядовъ.

Нашъ авторъ можетъ смотрѣть безъ тайнаго сожалѣнія и безъ тайной зависти, какъ его словами, —

Въ работѣ робкой и безмолвной,
Людскому глазу не видна,
Жизнь сыплетъ всюду горстью полной
Свои живыя сѣмена!

Кромѣ способности подбирать живыя сѣмена жизни, я долженъ указать съ самаго начала еще на одно достоинство въ творчествѣ г-на Случевскаго. Онъ, какъ поэтъ, никогда не жилъ на чужой счетъ.

Г-нъ Случевскій началъ свою дѣятельность въ тѣ годы, когда была еще очень свѣжа память о поэзіи Лермонтова. Его дарованіе крѣпло и развивалось въ сосѣдствѣ съ такими талантами, какъ Некрасовъ, Майковъ, Фетъ, Алексѣй Толстой и Полонскій. Ни у кого изъ нихъ нашъ писатель не бралъ на прокатъ ни темъ, ни манеры, ни стиха.

Въ поэтическомъ творчествѣ нашего автора есть много свободныхъ совпаденій съ пѣснями его современниковъ, но тотъ, кто знакомъ со стихотвореніями г-на Случевскаго, согласится, что никогда такое совпаденіе не падаетъ до степени пѣсни съ чужого голоса и часто можетъ выдержать любое сравненіе.

Въ стихотворной рѣчи нашего автора есть нѣкоторые недочеты частнаго характера; чувствуется, напр., недостатокъ музыкальности, попадаются прозаическія сравненія, необычныя ударенія, проскальзываютъ не у мѣста русскія простонародныя выраженія, которыя сбиваютъ стихотвореніе съ тона.

Гораздо важнѣе другой недостатокъ и онъ относится уже не къ внѣшней, а къ внутренней формѣ творчества г-на Случевскаго. Въ его поэзіи ощущается иногда недостатокъ силы, силы чувства, мысли, образности, въ особенности замѣтной въ виду серьезности и важности затрогиваемыхъ имъ вопросовъ. Часто не поэтъ вла-

дѣетъ темой, а она имъ, и авторъ безсиленъ покорить себѣ читателя.

Поэзія г-на Случевскаго одинаково далека отъ индифферентнаго эстетизма и отъ слишкомъ на интересъ бьющаго реализма. Нашъ поэтъ сталъ къ жизни не на такое далекое разстояніе, чтобы, оглядываясь кругомъ, не увидать ничего, кромѣ пустого пространства и своей собственной особы, и онъ не сталъ къ ней также настолько близко, чтобы видѣть лишь одну какую нибудь деталь. У него есть, чему поучиться въ наше время миніатюрныхъ фотографій и туманныхъ пятенъ въ литературѣ".

Комиссія признала Сочиненія К. К. Случевскаго заслуживающими *почетнаго отзыва.*

III.

„Стихотворенія" О. Чюминой. 1892—1897 г. (СПБ. 1897.)

Обширный критическій разборъ стихотвореній О. Чюминой составленъ, по просьбѣ Отдѣленія, Ѳ. Д. Батюшковымъ.

Мы должны заявить съ признательностью, что г. рецензентъ отнесся въ высшей степени серьезно къ принятой имъ на себя задачѣ. Выводы его основаны на самомъ тщательномъ сравненіи переводовъ г-жи Чюминой съ ихъ оригиналами, число которыхъ весьма велико. Въ собраніи стихотвореній г-жи Чюминой помѣщены ея переводы изъ Лонгфелло, Байрона, Вальтеръ-Скотта, Роберта Бёрнса, Гаммерлинга, Теофила Готье, Сюлли Прюдома и т. д. Выборъ и обиліе переводовъ послужили г-ну рецензенту поводомъ къ такому заключенію: „Вообще говоря, если справедливо было замѣчено о поэтахъ, не только съ среднимъ, но и съ крупнымъ дарованіемъ, что они должны придерживаться извѣстной области, которая по преимуществу имъ свойственна, чтобы достичь успѣшныхъ результатовъ, то настоящее замѣчаніе примѣнимо и къ художественнымъ переводамъ иностранныхъ произведеній. Нельзя *всѣхъ* переводить, и въ этомъ смыслѣ, попытка

г-жи Чюминой дать въ переводахъ какъ бы антологію поэтовъ разныхъ націй и разныхъ направленій, въ цѣломъ не привела къ вполнѣ удовлетворительнымъ результатамъ: въ букетѣ отдѣльные цвѣты утратили свою оригинальность; они приняли одноформенный характеръ и внѣшнее разнообразіе темъ оказалось въ ущербъ качественной обработкѣ многихъ изъ произведеній въ отдѣльности. Несмотря, однако, на неровности выполненія, несмотря на предѣльность таланта г-жи Чюминой, у нея есть положительныя качества и нѣчто „свое." Это „свое" не особенно глубоко и, не отличаясь ни новизной, ни особой оригинальностью, тѣмъ не менѣе составляетъ вполнѣ почтенное дарованіе; она владѣетъ гладкимъ, ровнымъ стихомъ, — нѣсколько одноформеннымъ, монотоннымъ, но, въ общемъ, правильнымъ — т. е. безъ насилій надъ языкомъ. Ея фраза — въ стилѣ прежнихъ романтиковъ, къ которымъ она близка и по общему настроенію своей поэзіи. Возвышенныя мысли, — но нѣсколько шаблоннаго характера, чувствительность, не чуждая нѣкотораго оттѣнка сентиментальности, удачныя порой сравненія — но слабость образной концепціи, бѣглый стихъ — но нѣкоторая вялость фразы и недостаточная отчетливость выраженія, вотъ, въ общемъ, положительныя и отрицательныя стороны таланта г-жи Чюминой, если принять во вниманіе „свое" и „чужое" въ ея сборникѣ, „чужое", изъ котораго она не разъ пыталась сдѣлать „свое сокровище." Придерживаясь строже границъ своего таланта, она, несомнѣнно, можетъ сдѣлать еще много полезныхъ вкладовъ въ нашу художественную переводную литературу, но и многое изъ даннаго ею въ настоящемъ сборникѣ заслуживаетъ одобренія." . . Плавный стихъ, нѣсколько деталей, изящно переданныхъ, и общее настроеніе мечтательно грустное, — вотъ главныя свойства поэзіи г-жи Чюминой. Она не нова — ни по темамъ, ни по формѣ выраженія, но свидѣтельствуетъ объ извѣстной сердечной чуткости и отзывчивости. Къ поэтическому чувству г-жи Чюминой можно примѣнить слѣдующую ея же собственную характеристику первой любви:

Не порывомъ страсти, бурнымъ и мятежнымъ,
Какъ лѣсныя грозы, — было чувство это:

От него мнѣ вѣетъ чѣмъ-то милымъ, нѣжнымъ,
Чѣмъ-то гармоничнымъ, какъ мечта поэта.“

Комиссія признала Стихотворенія г-жи Чюминой заслуживающими *почетнаго отзыва.*

IV.

П. Я. „Стихотворенія“ (СПБ. 1898 г.).

Рецензія на эту книгу принадлежитъ П. И. Вейнбергу. Г-нъ рецензентъ находитъ, что общій колоритъ книги двоякій: скорбный, пессимистическій, и свѣтлый, съ красками оптимизма. Первый, преобладающій, опредѣляется словами автора уже въ „посвященіи“, что его пѣсни „создавались изъ слезъ и изъ крови сердечной.“ Но эта скорбь — по крайней мѣрѣ въ большинствѣ стихотвореній, и притомъ самыхъ выдающихся, — не скорбь общая, человѣческая, эта поэзія — не поэзія „міровой скорби“ въ общепринятомъ ея значеніи; собственное я автора, стоящее здѣсь на первомъ планѣ, не есть то я лирическаго поэта, которое этотъ послѣдній — какъ дѣлаютъ всѣ великіе поэты этой категоріи — расширяетъ въ я всего человѣчества; скорбь нашего автора, при своей строгой субъективности, при обниманіи ею, по своему содержанію, извѣстнаго круга людей, несущихъ такія же страданія, какія выпали на долю поющаго о нихъ здѣсь поэта, есть скорбь, имѣющая совершенно спеціальный характеръ, потому что и сами эти страданія, такъ сказать, спеціальныя, которымъ подвержено не все человѣчество, а только опредѣленная часть его, и подвержена не по общимъ міровымъ законамъ, а вслѣдствіе особыхъ, тоже спеціальныхъ обстоятельствъ и причинъ. . . То, о чемъ онъ поетъ, пѣлось уже многими и на многіе лады, и нѣкоторыя стихотворенія г. *П. Я.* явно отзываются подражаніемъ — можетъ быть, и неумышленнымъ — Некрасову, или, по крайней мѣрѣ, носятъ на себѣ замѣтные слѣды вліянія этого поэта. Для того же, чтобы „перепѣвъ“ получилъ право гражданства въ художественномъ отношеніи, нужно, чтобы отсутствіе новизны въ содержаніи и тонѣ воз-

мѣщалось оригинальностью, силою, богатствомъ внѣшней формы, т. е. собственно стиха. Въ этомъ отношеніи работа нашего автора представляетъ немного выдающагося. . . Возможно расходиться съ авторомъ въ убѣжденіяхъ, признавать его взгляды несправедливыми въ ихъ широкомъ обобщеніи, но никто не найдетъ въ немъ напускной, искусственной гражданской скорби, никто не станетъ отрицать поэтической искренности его чувствъ".

Комиссія признала „Стихотворенія" г. *П. Я.* заслуживающими *почетнаго отзыва.*

V.

„У синя Моря, путевые очерки Черногоріи и Далматинскаго побережья" (СПБ. 1898 г.), кн. Д. Голицына (Муравлина.)

По просьбѣ Отдѣленія разборъ книги князя Д. Голицына (Муравлина) принялъ на себя Н. Р. Овсяный. Г-нъ рецензентъ прочиталъ Комиссіи слѣдующій отзывъ: „Совершивъ три поѣздки въ Далмацію и Черногорію, князь Д. Голицынъ (Муравлинъ) задался мыслью познакомить русскаго читателя съ этими прекрасными странами дальняго славянскаго юга, вызвать въ немъ желаніе посѣтить ихъ и пробудить сочувствіе къ живущимъ тамъ нашимъ родичамъ. Послѣдствіемъ этого явилась роскошно изданная книга: „У синя моря", снабженная множествомъ прекрасныхъ фототипій.

Книга отличается живымъ и яркимъ изложеніемъ; картины природы и характеристики написаны сочною кистью и даже, мѣстами, производятъ сильное впечатлѣніе. Въ особенности это слѣдуетъ сказать относительно описаній посѣщенія авторомъ Острожскаго монастыря и нѣкоторыхъ лицъ черногорскаго духовенства, приближающихся, по своимъ высокимъ нравственнымъ качествамъ, къ чисто евангельскимъ типамъ. Словомъ, въ литературномъ отношеніи книга кн. Голицына представляетъ собою талантливое и оригинальное произведеніе.

Но видимое недостаточное знакомство автора съ языкомъ и нравами славянскихъ земель послужило причиною поверхностно-

сти его наблюденій. Народа, его нравовъ и обычаевъ мы почти не видимъ въ книгѣ кн. Голицына, и потому у читателя остается ощущеніе неудовлетворенности. Общая же характеристика Черногоріи грѣшитъ изобиліемъ розовой краски.

Какъ бы то ни было, во всякомъ случаѣ книга „У синя моря" является пріятнымъ и полезнымъ вкладомъ въ нашу литературу. Она способна пробудить хорошія и желательныя, съ русской точки зрѣнія, чувства въ читателѣ, особенно же въ подростающемъ поколѣніи. И если вспомнимъ завѣтъ нашего великаго поэта, выраженный въ словахъ:

И долго буду тѣмъ народу я любезенъ,
Что чувства добрыя я лирой пробуждалъ, —

то, мнѣ кажется, нельзя не признать кн. Голицына, за его сочиненіе „У синя моря", заслуживающимъ поощренія".

Комиссія признала Путевые очерки Черногоріи и Далматинскаго побережья кн. Голицына заслуживающими *почетнаго отзыва.*

Отдѣленіе русскаго языка и словесности, желая выразить свою признательность за содѣйствіе при разсмотрѣніи конкурсныхъ сочиненій, постановило выдать по золотой Пушкинской медали гг. рецензентамъ: Д. В. Аверкіеву, К. К. Арсеньеву, Ѳ. Д. Батюшкову, П. И. Вейнбергу, профессору Лазаревскаго Института восточныхъ языковъ въ Москвѣ А. Н. Веселовскому и Н. А. Котляревскому.

Во избѣжаніе недоразумѣній, возникающихъ по поводу срока для представленія сочиненій на Пушкинскія преміи, — Отдѣленіе считаетъ долгомъ заявить, что слѣдующій конкурсъ имѣетъ быть въ 1901 году, и что срокомъ для принятія сочиненій на этотъ конкурсъ, на основаніи п. 12-го Правилъ, назначено 29-е января 1900 года.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. НОЯБРЬ. Т. XI, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Novembre. T. XI, № 4.)

Beiträge zur Klärung orientalischer Quellen über Osteuropa.

(Erste Hälfte des Mittelalters).

Von **Friedrich Westberg**, Oberlehrer an der städtischen Realschule zu Riga.

(Vorgelegt der Akademie am 27. October 1899.)

1. Die älteste orientalische Nachricht über die Rûs.

Eine Reihe von orientalischen bruchstückartigen Parallelberichten über die Völker des östlichen Europas geht auf eine gemeinsame Grundquelle aus dem IX. Jahrhundert zurück. Die trümmerhaften Reste der ursprünglich reichhaltigen Memoiren geben uns immerhin die Möglichkeit, ihre Abfassungszeit des Genaueren festzustellen. Richten wir zu dem Zwecke unser Augenmerk auf die Wohnräume der in den Fragmenten beschriebenen Völker. Die Hauptquellen sind (in russischer Sprache):

Ibn Dasta's (= Rosteh) Nachrichten über Chozaren, Burtasen, Bolgaren, Magyaren, Slawen und Russen, herausgegeben von D. A. Chwolson, St.-Petersburg 1869.

Al-Bekri's und anderer Autoren Nachrichten über Russen und Slawen. Theil I, Anhang zum XXXII Bde der Zapiski d. Kaiserl. Akademie d. Wissensch. № 2, herausgegeben von A. Kunik und Baron V. Rosen. St.-Petersburg, 1878.

Kardizi's Werk in W. Bartholds Rechenschaftsbericht über die Reise nach Mittelasien, Zapiski d. Kaiserl. Akademie d. Wissensch. VIII[e] Série, histor.-philolog. Abtheil. Bd. I, № 4 St.-Petersburg, 1897.

Petschenegen.

Kardizi 119: «Was die Petschenegen betrifft, so geht der Weg zu ihnen von Gurgandsh bis zum Berge von Chorezm und weiter nach dem Lande der Petschenegen». Bekri 58: «Was Badshânâkia betrifft, so geht

der Weg in ihre Länder von Dshordshânia 12 Farsach bis zum Berge, der ‚Berg von Chowarezm' heisst; und auf seinem Gipfel ist ein Thurm und an seinem Fusse sind die Wohnungen des Volkes aus Dshordshânia, welches dort Äcker hat». — Ǵurǵan liegt an der südöstlichen Küste des Kaspischen Meeres. Der 12 Farsach, d. i. ca. 60 Werst von Ǵurǵan entfernte Berg von Chûârezm ist der Balchan. Chûârezm heisst das ganze östlich vom Kaspisee belegene Gebiet. Das Wort hat sich in den Benennungen Chiwa und Wüste Charism (Kara-Kum) erhalten.

Kardizi 119—120: «Beim See von Chorezm angelangt, lässt man ihn auf der rechten Seite und geht weiter. Man kommt in ein wasserloses Gebiet und in eine Steppe, durch welche man 9 Tage geht . . . Am zehnten Tage erreicht man die Quellen . . . Durch dieses Gebiet geht man 16 Tage; am 17. Tage kommt man zu den Zelten der Petschenegen.» — Vom Balchan verlief der Weg den Usboj entlang bis zum See von Chûârezm, d. i. Aral-See. Von hier wandte man sich nach Nordwest und gelangte nach einer Reise von 25—26 Tagen zu den petschenegischen Ansiedelungen.

Kardizi 120: «Die Lande der Petschenegen erstrecken sich auf 30 Tagereisen.» Bekri 59: «Die Länge ihres Landes 30 Tagereisen und die Breite ebensoviel.»

Kardizi ibid: «Von jeder Seite stösst an sie irgend ein Volk; östlich — Kiptschak, südwestlich — Chazaren, westlich — Slawen; alle diese Völker machen Einfälle, greifen die Petschenegen an, führen sie in die Gefangenschaft weg und verkaufen sie.» Bekri ibid.: «Nördlich von ihnen sind die Lande der Dshifdshâch, auch Kifdshâk benannt; südlich die Lande der Chazaren, östlich die Lande der Guzzen und westlich die Lande der Slawen.» Kiptschak sind die Kumanen, die Polowzer. Die Guzzen, die Uzen der Byzantiner, gehören mit den Kumanen zu Einem Volke.

Wir erhalten somit für die Petschenegen ein Gebiet, das im Westen bis zum Lande der Slawen reicht, im Süden (Bekri) resp. im Südwesten (Kardizi) an die Chazaren, im Osten und Norden an die Kiptschak und die Guzzen grenzt. In unmittelbarer Nähe der Petschenegen müssen auch die Burtasen (zwischen Chazaren und Wolgabulgaren) wohnen, da sie, laut Kardizi 120, die Petschenegen überfallen. Entscheidend sind die Angaben, dass die Petschenegen im Westen mit den Slawen sich berühren (Kardizi und Bekri), im Süden (Bekri) oder Südwesten (Kardizi) mit den Chazaren zusammenstossen und 25—26 Tagereisen vom Aral-See entfernt siedeln. Es müssen also die Wohnstätten der Petschenegen bereits zu beiden Seiten der Wolga, nördlich vom Chazarenlande sich erstreckt haben.

Die Lage der Petschenegengründe wird noch durch die folgende Angabe bei Ibn-Rosteh und bei Kardizi verdeutlicht. Ibn-Rosteh 28 und

Kardizi 123: «Vom Lande der Petschenegen bis zum Lande der Slawen 10 Tagereisen. In den nächsten (von den Petschenegen aus gerechnet) Gegenden des Slawenlandes befindet sich eine Stadt des Namens وابيت». Kardizi (im Capitel über die Magyaren) 122: «Aus dem Lande der Magyaren bis zum Lande der Slawen 10 Tagereisen. Im . . . der Slawen ist eine Stadt Wantit وانتيت». Die späteren Compilatoren weisen, wie oben bei Ibn-Rosteh und Kardizi «Petschenegen» statt «Magyaren» auf, mit dem alleinigen Unterschiede, dass sie die Entfernung von den Petschenegen bis zu den Slawen mit 13 und 15 Tagereisen angeben (s. Charmoy, Relation de Mas'oûdy etc. in den Mémoires de l'Académie Impér. des Sciences VI. Série T. II, St.-Pétersbourg 1834, 366—368). In der von Tumanskij entdeckten persischen Geographie (Zapiski der orientalischen Abtheilung d. Kaiserl. Russ. Archäolog. Gesellschaft. Bd. X, St.-Petersburg, 1897, 121—137): «Wabnit وابنيت — die erste Stadt im Osten des Slawenlandes.» — وانتيت ,وابنيت, وابيت. Kardizis Form وانتيت Wântît ist völlig correct. Wântît deckt sich mit Watit-schen, dem östlichsten Slawenstamm. Wahrscheinlich hat ursprünglich nicht «Stadt» sondern «Land» Wantit gestanden. Die Vertauschung der Ausdrücke Stadt und Land ist eine bei orientalischen Compilatoren häufige Erscheinung. Unabhängig von Dr. A. Harkavy identificirte auch ich die Wnntit im chazarischen Königsbriefe mit dem nach Osten vorgeschobensten Zweige der Slawen, den Wjatitschen, Вятичи der russischen Chronik. Harkavy schlägt die Lesung וונתיה für וננתיה vor (mündliche Mittheilung).

Die Stelle bei Ibn-Rosteh 25: «Zwischen dem Lande der Petschenegen und dem Lande der bolgarischen Esegel اسكل liegt das erste der magyarischen Gebiete», sowie diejenige bei Bekri 63: «Madshgaria ist zwischen den Landen der Petschenegen und den Landen der Aschkl اشكل aus den Bolgaren», — ist für die Bestimmung der petschenegischen Ansiedelungen nicht zu verwerthen, weil Kardizis Text (121) «Petschenegen» durch «Bolgaren» ersetzt: «Zwischen den Landen der Bolgaren und den Landen der Iskil اسكل, die gleichfalls zu den Bolgaren gehören, befindet sich das Gebiet der Magyaren.»

Merkwürdig ist die leidende Rolle, in der die wilden Petschenegen in der Grundquelle auftreten. Mit Ausnahme der Magyaren werden sie von allen Nachbarvölkern (Kiptschak, Chazaren, Burtasen, Slawen) verfolgt. Damit wird das Schicksal dieses Nomadenstammes, wie es sich vor seinem siegreichen Vordringen nach Südwest zu den Pontusgestaden gestaltete, gekennzeichnet (Constant. porphyrog).

Magyaren.

Ibn-Rosteh 26: «. . . mit einer Seite grenzt es (das Magyarenland) an das Meer der Rûm, in welches zwei Flüsse münden; einer von ihnen ist grösser als der Dsheihun; zwischen diesen beiden Flüssen befindet sich der Aufenthaltsort der Magyaren». Kardizi 122: «Ihre Gebiete grenzen ans Meer der Rûm . . . Sie wohnen zwischen zwei Flüssen . . . Von diesen beiden Flüssen heisst der Eine Itil اتل, der Andere — Donau» دونا (Dûnâ). — Das *Meer der Rûm* ist das Schwarze Meer. Der *Ǵeihun*, d. h. Strom, ist der persische Name des Amu-Darja. *Itil* bedeutet im Turanischen Fluss und ist die Benennung der Wolga bei den orientalischen Schriftstellern, welche den Don meist als einen Wolgaarm auffassen. دونا *Dûnâ.* Genau so lautet der Name der Donau bei Abu'l-feda und im chazarischen Königsbriefe.

Ibn-Rosteh 27: «Die Slawen bekriegend und von ihnen Gefangene erbeutend, führen sie diese Gefangenen längs dem Meeresufer zu einem von den Häfen des Gebietes der Rûm, welcher Karch heisst». In Kardizis gekürztem Text wird der Ort im rûmischen Lande nicht namhaft gemacht. — Das *Gebiet der Rûm* sind die griechischen Colonieen am nördlichen Saume des Schwarzen Meeres. *Karch* كرخ ist nicht mit Kertsch zu verwechseln. Kertsch gehörte im IX Jahrhundert nicht den Griechen, sondern den Chazaren, und hiess griechisch Κοριζ-ος, hebräisch *krz*, persisch gleichfalls *krz* كرز bei Tumanskij's Anonymus persicus (Meer von كرز = Asowsches Meer). Krch كرخ halte ich mit Chwolson für identisch mit Karkine oder Karkinitis der Alten, belegen am Karkinitischen Golf oder Meerbusen von Perekop.

Obige Citate kennzeichnen zur Genüge die Wohnstätten der Magyaren am Nordrande des Pontus. Ausserdem finden wir die Magyaren im Kaukasus auf dem rechten Ufer des Kuban. Man wolle sich selbst davon überzeugen.

Bekri 63: . . . Und eine von seinen (Madsharias) Grenzen stösst an die Lande der Rûm und am Ende von seinen Grenzen in der Richtung zur Wüste befindet sich ein Berg, auf dem ein Volk wohnt, das ابس heisst und Pferde, Vieh und Äcker besitzt. Unterhalb des Berges am Ufer des Meeres wohnt ein Volk des Namens اوغونه. Das sind Christen; sie grenzen an muselmanische Lande, die zu den Landen von Tiflis gezählt werden, wo die Grenze Armeniens beginnt. Und dieser Berg zieht sich hin bis zum Lande Bab-al-Abwab und reicht bis zum Lande der Chazaren». Kardizi 122: «. . . ein Volk von den Rûm; sie sind Alle Christen; sie heissen *Nender* نندر . . . Wenn die Magyaren am Ufer des Flusses wohnen, sehen sie diese Nender; über dem Gebiet der Nender am Ufer des Flusses erhebt sich ein hoher

Berg, an dessen Abhange der Fluss fliesst. Hinter dem Berge wohnt ein Volk von Christen, das *Mardat* مردات heisst. . . Sie haben Äcker und Wein . . . Sie bilden ein besonderes Volk; sie handeln hauptsächlich mit den Arabern». Es sind hier vielleicht dieselben Völkerschaften gemeint, die bei Ibn-Rosteh (16) im Abschnitt über die Chazaren unter dem Namen Tulas طولاس und Lugar لوغر figuriren: «Das Chazarenland ist ein weites Land, das mit einer Seite an die grossen Berge grenzt, dieselben, in deren entlegendsten Gegenden Tulas und Lugar wohnen, und die bis zum Lande von Tiflis sich erstrecken». Tumanskij, welcher uns nur einen Auszug aus dem Anonymus persicus bietet, sagt, dass unser Autor der مروات *Mrwât* mehrfach erwähne und mittheile, sie wohnen am Ufer des Schwarzen Meeres in der Nachbarschaft von Inner-Bulgar (die Schwarzen Bulgaren) und der chazarischen Petschenegen. Den späteren Compilatoren (s. Chwolsons Ibn-Rosteh 53—54) sind diese beiden Völker nicht unbekannt.

Dass *der grosse Berg* oder *die grossen Berge* mit dem Kaukasus zusammenfallen, unterliegt keinem Zweifel. *Bab-el-Abwab,* d. h. Thor der Thore, ist Derbend, was im Persischen das Thor bedeutet. Im Arabischen wird es dementsprechend bisweilen auch einfach el-Bab genannt. An dem Bab-el-Abwab entgegengesetzten Ende des Kaukasus wohnen am Meeresufer und auf dem anderen Abhange des Gebirges zwei Bergvölker, die vermuthlich mit den *Allanen* oder *Aas* und den *Abchazen*, *Abazgi*, *Awagoz* sich decken. Der *Fluss*, welcher am Fusse des Berges dahinströmt, muss mit dem Kuban identisch sein. Die *Wüste*, von der die Rede ist, dürfte auf die Salzsteppen des Kubangebietes zielen. Wie dem auch sei, der Verfasser kennt eine Magyarenhorde am Kuban und stimmt mit Constantin porphyrog. überein, welcher die Magyaren unter dem Andrange der Petschenegen in zwei Theile sich spalten lässt. Die Beschreibung des Magyarenlandes als eines sumpfigen waldreichen Gebietes weist vielleicht auf die magyarischen Ansiedelungen am unteren Kubanlaufe hin.

Wenn die grössere Hälfte der Magyaren am Nordrande des Schwarzen Meeres zwischen dem Don und der Donau herumschweiften, die Petschenegen aber westlich bis zu den Slawen reichten, so waren die Petschenegen die Nachbaren der Magyaren und trennten sie von den Wolgabulgaren. In den von mir bereits angezogenen Stellen: (Ibn-Rosteh 25) «Zwischen dem Lande der Petschenegen und dem Lande der bolgarischen Esegel اسكل liegt das erste der magyarischen Gebiete», (Bekri 63) «Madshgaria ist zwischen den Landen der Petschenegen und den Landen der Aschkl اشكل aus den Bolgaren», (Kardizi 121) «Zwischen den Landen der Bolgaren und den Landen der Iskil اسكل, die gleichfalls zu den Bolgaren gehören, befindet sich das Gebiet der Magyaren», — dürfen wir aus obigem Grunde die اسكل nicht

mit den اسغل *Asġl*, einem Stamme der Wolgabulgaren (Ibn-Rosteh 22) identificiren. Die Ansicht, nach welcher die اسكل mit den Siebenbürgischen Seklern sich decken, scheint mir dagegen einwandfrei zu sein.

Russen.

Ibn-Rosteh 34: «Was Rûsijja (الروسيّة) betrifft, so befindet es sich auf einer Insel, umringt von einem See. Der Umkreis dieser Insel, auf welcher sie wohnen, kommt drei Tagereisen gleich; sie ist bedeckt mit Wäldern und Sümpfen, ist ungesund und so feucht, dass man nur den Fuss auf den Boden zu setzen braucht und sie zittert schon infolge ihres Überflusses an Wasser». Mukaddesi (Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller über Slawen und Russen. St.-Petersburg 1870, 282—283): «Die Rûs wohnen auf einer ungesunden Insel, die von einem See umringt ist und als Bollwerk für sie gegen die Feinde dient. Ihre Zahl beträgt ungefähr 100.000». Kardizi, Barthold 123: Über die Russen wie Ibn-Rosteh, Chwolson 34—40. «Die Länge und die Breite der Insel beträgt drei Tagereisen»; es ist hinzugefügt, dass «auf dieser Insel bis 100.000 Menschen wohnen».

Reisst man diese Citate aus dem Zusammenhang heraus und betrachtet sie einzeln ohne Rücksichtnahme auf die ganze Erzählung über die Rûs und die Memoiren des Reisenden überhaupt, dann kann man freilich auf den Gedanken kommen, es handele sich hier um eine Insel (Halbinsel) an der Küste des Pontus oder des Asowschen Meeres, eine Vermuthung, die in ihr Nichts zurücksinkt, sobald wir die ganze Quelle ins Auge fassen.

Ibn-Rosteh 35: Und sie (die Rûs) haben einen König, welcher *Châkân* (der) *Rûs* [خاقان روس] heisst. Sie machen Einfälle ins Slawenland; nähern sich ihnen zu Schiff, steigen ans Ufer, nehmen das Volk gefangen, das sie darauf nach خروان und Bulgar bringen und dort verkaufen. Äcker haben die Rûs nicht und nähren sich davon, was sie im Lande der Slawen erbeuten». Kardizi deckt sich mit Ibn-Rosteh (nach Barthold 123). Anstatt § 10 bei Ibn-Rosteh steht bei Kardizi (Barthold 124): «Ihr König nimmt den Zehnten von den Kaufleuten. Sie kommen beständig, 100 oder 200 an der Zahl, ins Land der Slawen, nehmen von ihnen mit Gewalt nützliche Sachen weg, damit dieselben bei ihnen sich befänden; viele Leute von den Slawen kommen zu den Rûs und dienen ihnen, um sich durch diesen Dienst sicher zu stellen». Die späteren Compilatoren enthalten dieselben Nachrichten, zum Theil gekürzt, zum Theil entstellt.

Ein so gewaltiges Raubnest der Russen setzt, falls es sich an der Meerenge von Kertsch befand, den Besitz von Kiew in russischen Händen voraus. Dagegen bergen die verhältnissmässig ausführlichen und zusammen-

hängenden Mittheilungen über die Völker Osteuropas mit Ausnahme einer corrumpirten Stelle bei Kardizi, von welcher unten die Rede sein wird, auch nicht die leiseste Andeutung von russischen Besitzungen im Süden, sei es im Stromgebiet des Dnjepr, sei es an den Gestaden des Pontus. Im Capitel über die Magyaren, denen der Verfasser Wohnsitze am Schwarzen Meere anweist, geschieht der Russen bei Ibn-Rosteh und Bekri gar keine Erwähnung. Bei Kardizi kommen die Rûs im Abschnitt über die Magyaren (121—123) nur einmal vor (122): «Sie machen Einfälle ins Land der Slawen und der Russen», welch' letztere Worte aus dem Vergleich nachstehender Stellen als ein Zusatz aus späterer Zeit sich erweisen: (Ibn-Rosteh) «Die Magyaren herrschen über alle benachbarten Slawen, belegen sie mit schweren Tributleistungen und behandeln sie wie Kriegsgefangene. . . Die Slawen bekriegend und von ihnen Gefangene erbeutend, führen sie diese Gefangenen längs dem Meeresufer zu einem von den Häfen des Gebietes der Rûm, welcher Karch heisst». Bei Kardizi lautet das entsprechende Fragment wie folgt: «Sie Alle machen Einfälle ins Slawenland, belegen die Slawen beständig mit Tributleistungen und behandeln sie wie ihre Kriegsgefangenen». Während hier *nur von Slawen* die Rede ist, heisst es gleich weiter: «Sie machen Einfälle ins Land der Slawen und der Russen, führen von da Gefangene weg, bringen sie nach Rûm und verkaufen». . . Dagegen wieder weiter: «Sie überfallen beständig die Slawen; aus dem Lande der Magyaren bis zum Lande der Slawen 10 Tagereisen. Im . . . der Slawen ist die Stadt Wantit». — Die Interpolation «und der Russen» wucherte aus Kardizi entlehnt bei späteren Compilatoren fort. Siehe Charmoy, Relation de Mas'oûdy etc. 366—368.

In den Abschnitten betreffend die Burtasen ist von Russen nirgends die Rede. Dasselbe gilt auch von denjenigen über die Petschenegen. In den Bruchstücken über die Chazaren werden die Rûs weder bei Ibn-Rosteh noch Kardizi erwähnt. Bei Bekri (60) kommen sie nur in folgendem Zusammenhang vor: «Das ist ein Fluss (Itil), welcher zu ihnen von den Rûs fliesst und ins Meer der Chazaren mündet.»

Am Meisten fällt auf, dass im ausführlichen Bericht über das Gebiet der Slawen weder bei Ibn-Rosteh (28—34) noch bei Kardizi (123) sich auch nur die leiseste Anspielung auf die Rûs findet. Der Reisende behandelt hier die Slawen im Süden des heutigen Russlands. Darauf weisen hin: وانتيت Wântît = Ватичи; die Hauptstadt der Slawen جرواب bei Ibn-Rosteh (32), خُرداب beim Anonymus persicus, l. خُويَاب Chûjâb = Kiew, Кыевъ (meines Dafürhaltens ist خروان im Abschnitt über die Rûs, das Chwolson in خزران Chazeran abändert, aus خوياب entstellt. Ich kann Chwolsons Conjektur nicht

beistimmen, weil in den Parallelfragmenten, betreffend die Chazaren, die Städte derselben andere Namen tragen); der bei Ibn-Rosteh im Abschnitt über die Slawen fehlende, bei Kardizi aufbewahrte Zusatz: «Bei ihnen ist es Sitte Burgen zu bauen; es versammeln sich mehrere Menschen und bauen Burgen, weil die *Magyaren* sie beständig überfallen und plündern. Wenn die Magyaren kommen, flüchten die Slawen in die von ihnen erbauten Burgen; in Burgen und Befestigungen verbringen sie meistentheils den Winter; im Sommer wohnen sie in Wäldern»; ferner die Äusserung im Bruchstücke über die Slawen: «Vom Lande der Petschenegen bis zum Lande der Slawen 10 Tagereisen».

Wenn also die Inselrussen aus dem Süden des heutigen Russlands ausgeschlossen werden müssen, wo sind sie dann zu suchen?

Schon oben citirte ich eine Stelle aus Bekri: «Das ist ein Fluss (Itil), welcher zu ihnen von den Russen fliesst und ins Meer der Chazaren mündet». Danach dürften die Russen am Oberlauf der Wolga wohnen, da der Verfasser am mittleren und unteren Laufe dieses Stromes andere Völker, wie Bulgaren, Petschenegen, Burtasen, Chazaren aufführt. Auf das Quellgebiet der Wolga führt uns auch nachstehende Stelle im Abschnitt über die Bolgaren (Ibn-Rosteh 23): «Die Chazaren handeln mit den Bolgaren; desgleichen bringen auch die Rûs zu ihnen ihre Waaren, (ferner muss die Übersetzung nach Harkavy, Dopolnenija zum Werk «Berichte der muselman. Schriftsteller über Slawen und Russen» 1871 p. 36, — ich pflichte Harkavy vollkommen bei — so lauten) und alle diese (Völker), welche zu beiden Seiten des erwähnten Flusses wohnen, bringen zu ihnen (d. i. den Bulgaren) ihre Waaren, als da sind: Felle der Marder, der Hermeline, der Eichhörnchen und andere». Kardizi deckt sich mit Ibn-Rosteh, fügt jedoch zum Schluss hinzu: «Darauf geben sie diese Dirhems den Rûs und den Slawen, weil diese Leute die Waare nicht anders verkaufen als für geprägte Dirhems». (Bekri 63): «Die Chazaren handeln mit ihnen und auch die Rûs». Schliesslich sei noch auf folgenden Passus im Bruchstück, das speciell von Russen handelt, hingewiesen: (Ibn-Rosteh 35) . . . «sie nähern sich ihnen zu Schiff, steigen ans Ufer, nehmen das Volk gefangen, das sie darauf nach خروان (خزران Chazerân oder خوباب Chûjâb) und Bulgar bringen und dort verkaufen».

Das Ergebniss ist dieses: Das Raubnest der Inselrussen befindet sich im hohen Norden, im slawischen Lande. In das Stromsystem des Dnepr waren die Russen noch nicht eingedrungen, jedenfalls hatten sie sich Kiews noch nicht bemeistert. Mithin muss die Reise des Verfassers der Memoiren spätestens in der Mitte der 50-er Jahre des IX. Jahrhundert erfolgt sein, noch vor der Niederlassung Askolds und Dirs in Kiew, welche (nach Kuniks freundlicher Mittheilung) wenigstens um 855, wenn nicht um 850 zu setzen

ist. Die Insel, welche ihnen als Aufenthalt diente, dürfte mit *Holmgard* der altnordischen Sagen zusammenfallen. Ihr König hiess *Châkân der Rûs* (Ibn-Rosteh und Kardizi) oder einfach *Châkân* (Anonymus persicus) und deckt sich mit Prudentius *Chacanus* vom Jahre 838/839.

Was nun die Nationalität der Altrussen betrifft, so bitte ich den schroffen Gegensatz zwischen Russen und Slawen in der Grundquelle zu beachten: «Was Rûsia betrifft, so befindet es sich auf einer ungesunden Insel, die von einem See umringt ist und als Bollwerk für sie gegen die Feinde dient . . . auf dieser Insel wohnen gegen 100.000 Menschen. Sie machen Einfälle ins Land der Slawen . . . und verkaufen sie dort (in خزران und Bulgar). Äcker haben die Rûs nicht und nähren sich nur davon, was sie im Lande der Slawen erbeuten. Wenn Jemandem von den Rûs ein Sohn geboren wird, so nimmt der Vater ein blosses Schwert, stellt es vor den Sohn und spricht: «Ich hinterlasse Dir gar kein Gut. Du wirst nur das besitzen, was Du Dir mit diesem Schwerte erwirbst. Die Rûs haben kein unbewegliches Eigenthum, weder Dörfer noch Äcker; ihr einziges Gewerbe ist der Handel mit Marder-, Eichhörnchen- und anderen Fellen. Wenn eine von ihren Sippschaften um Hilfe bittet, ziehen Alle mit ins Feld, lösen sich nicht in einzelne Gruppen auf, sondern schlagen sich mit dem Feinde in geschlossener Reihe, bis sie ihn besiegen. Ihr König nimmt eine Abgabe von den Kaufleuten. Sie kommen beständig, 100 oder 200 an der Zahl, ins Land der Slawen und nehmen von ihnen mit Gewalt nützliche Sachen weg, damit dieselben bei ihnen sich befänden. Viele Leute von den Slawen kommen zu den Rûs und dienen ihnen, um sich durch diesen Dienst sicher zu stellen».

Die Russen bilden eine militärisch organisirte, Handel treibende, räuberische Colonie von etwa 100.000 Mann im nördlichen Slawenlande. Die Schlussfolgerung, die sich hinsichtlich der Herkunft der Russen Einem aufdrängt, überlasse ich meinen gelehrten Lesern selbst zu ziehen.

Die Grundquelle versetzt uns in die Zeit der Gründung des russischen Staates und ist als Geschichtsquelle von unschätzbarem Werthe. Sie ist älter als die Homilien des Patriarchen Photius. An Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit überragt sie die Homilien bei weitem. Ihrem Inhalte nach ist sie geeignet, den Nebel, der über die vielumstrittenen Anfänge des russischen Reiches lagert, zu zertheilen und die Zweifel an der nichtslawischen Nationalität der Altrussen zum Schweigen zu bringen. Jedenfalls ist sie danach angethan, den in den Herzen vieler Gelehrten festgewurzelten Glauben an die vermeintlich uransässigen slawischen Russen im Süden des heutigen Russlands zu erschüttern. Interessant, dass W. Thomsen die Trag-

weite unserer Memoiren vorausgeahnt hat. In seinen Vorlesungen über den Ursprung des russischen Staates, übersetzt von Dr. L. Bornemann 1879, p. 28/29 steht: «Vorläufig möchte ich einzig auf den Gegensatz aufmerksam machen, der in Ibn Dustahs Bericht zwischen den Russen selber und den Slawen, mit denen sie Krieg führen, hervortritt. Ferner sei bemerkt, dass Ibn Dustahs Schilderung der Russen in Wirklichkeit nicht ganz ihrer damaligen Lebensweise entspricht: denn damals wohnten sie in Kiew und nicht auf einer ungesunden Insel; und damals war ihr Staat politisch vollkommen organisirt, sie waren nicht mehr Räuber, wie er sie geschildert hat. Mir scheint es, wir haben hier einen Bericht zweiter, vielleicht gar dritter Hand, dessen Quelle (oder Quellen) aus der Zeit vor der endlichen Niederlassung der Russen in Kiew datirt; zu dieser Zeit mögen die Wohnsitze und die Lebensweise der Russen so gewesen sein, wie er sie beschreibt. Wenn der Verfasser sagt, ihre Fürsten hiessen Chakan-Rûs, so finde ich darin eine Andeutung, dass er seinen Bericht mittelbar oder unmittelbar von den Chasaren bekommen hat; denn Chakan ist ein türkischer oder tatarischer Titel, der eben von den Chasaren selber für ihre eigenen Fürsten gebraucht wurde».

Die Eroberung Kiews durch die Russen kann nicht später als um 855 stattgefunden haben, da die Russen schon im Jahre 860 mit einem starken Heere Constantinopel berennen; damit wäre der terminus ad quem gegeben. Die Rhos vom J. 838/839 halte ich mit Kunik und Thomsen für einen bereits aus Skandinavien ausgewanderten Stamm, so dass das J. 838 noch nicht nothwendig als terminus a quo anzusehen wäre. Da aber die Ungarn im J. 838 oder 839 zum ersten Male als ein bis dahin völlig unbekanntes Volk an dem Nordufer der unteren Donau erscheinen, so ist das J. 838 oder 839 thatsächlich als terminus a quo zu betrachten. Um ungefähr dieselbe Zeit sahen sich die Chazaren genöthigt, die Festung Sarkel am Don zu erbauen, um die Einfälle der Petschenegen, welche die Magyaren immer härter bedrängten, besser abwehren zu können. Im Abendlande tauchen die Magyaren zum ersten Male im J. 862 auf.

Die von mir besprochenen Nachrichten sind derart, dass sie meist auf eigener Anschauung und Erkundigung an Ort und Stelle beruhen müssen. Ich schreibe sie einem muselmanischen Perser zu, der die beschriebenen Gegenden auf seinen Reisen zwischen 838 bis 850, spätestens 855 grösstentheils besucht hat. Seine Memoiren sind von so grossem Werthe für die Urgeschichte der Altrussen, Slawen, Magyaren und die übrigen Völker des östlichen Europas, dass ich gut thäte noch länger bei der Betrachtung derselben zu verweilen. Doch will ich mich für dieses Mal mit der Erledigung der Ansetzungsfrage begnügen.

2. Ibn-Fadlans Wisu.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller über Slawen und Russen, St.-Petersburg 1870, p. 90: «Der König (der Bolgaren) erzählte mir (dem Ibn-Fadlan), dass hinter seinem Lande, in einer Entfernung von drei Monaten, ein Volk wohnt, genannt Wisu, bei dem die Nacht weniger als eine Stunde anhält. Und ich sah, dass während des Sonnenaufganges Alles in diesem Lande, die Erde und die Berge, sich röthen, und jeder Gegenstand, worauf der Mensch vor Sonnenaufgang auch sehen mag, zeigt sich als grosse Wolke; diese Röthe währt, bis die Sonne den Zenith erreicht. Die Bewohner des Landes sagten mir, dass im Winter die Nacht so lang wird, wie ein (Sommer) Tag und der (Winter) Tag in die Kürze der (Sommer) Nacht übergeht, so dass, wenn Jemand von ihnen während der Morgendämmerung zum Fluss Itil geht, der weniger als einen Farsach entfernt ist, so erreicht er ihn nur am späten Abend zur Zeit des Erscheinens aller Gestirne, die den Himmel bedecken».

Das Volk der *Wisu* kann nicht, nach der Kürze ihrer Winternacht zu urtheilen, mit den Wesj (Весь) am Weissen See (Бѣло озеро) identificirt werden. Die Wisu müssen weit nördlicher gewohnt haben. Seltsamerweise ist es bisher allen Forschern entgangen, dass die fernere Erzählung: «Und ich sah, dass während des Sonnenaufganges» etc. bis zu den Worten: . . . «zur Zeit des Erscheinens aller Gestirne, die den Himmel bedecken» inclusive, sich keineswegs auf die Wolgabulgaren, sondern auf die Wisu bezieht und dass dieselbe nicht den Ibn-Fadlan, sondern den *Bulgarenkönig* selbst zum Urheber hat. Ibn-Fadlan giebt die Erzählung des Königs in directer Rede wieder. Als Bestätigung der Richtigkeit meiner Behauptung wolle man mit «Wisu, bei dem die Nacht weniger als eine Stunde ist» vergleichen: «Die Bewohner des Landes sagten mir, dass im Winter die Nacht so lang wird, wie ein (Sommer) Tag und der (Winter) Tag in die Kürze der (Sommer) Nacht übergeht, so dass, wenn Jemand von ihnen während der Morgendämmerung zum Fluss Itil geht, der weniger als einen Farsach entfernt ist, so erreicht er ihn nur am späten Abend zur Zeit des Erscheinens aller Gestirne, die den Himmel bedecken». — Also während der Zurücklegung von sogar *weniger als einer Parasange* Weges vergeht der ganze Tag vom Beginn der Morgendämmerung bis zum Erglänzen aller Himmelsleuchten, — so kurze Zeit dauert er daselbst. Halten wir uns an den klaren Inhalt dieser positiven Mittheilung, so erhellt, dass damit Himmelsstriche unter dem Polarkreise charakterisirt werden, weil im Verlaufe von weniger als einer Stunde (eine Parasange = 5 Werst) der Wechsel vom Tagesgrauen bis zum Dunkel der Nacht sich vollzieht. Hierdurch wird die geographische Breite der Wohnsitze

des Volkes der Wisu mit absoluter Sicherheit festgelegt: es kann sich nur um ein Gebiet etwa von der Mündung der Petschora bis zum Unterlaufe des Ob handeln. Hieraus folgt schlagend, dass die Erzählung nicht auf das Gebiet von Bulgar gemünzt sein kann.

Also deckt sich das Land der Wisu, «bei dem *die Nacht weniger als eine Stunde* anhält», und das Gebiet, von welchem ausgesagt wird, dass, «wenn Jemand während der Morgendämmerung zum Flusse Itil geht, der *weniger als einen Farsach entfernt ist*, so erreicht er ihn nur am späten Abend zur Zeit des Erscheinens aller Gestirne, die den Himmel bedecken», — mit dem Lande der *Samojeden* (Самоядь) zu beiden Seiten des nördlichen Ural unter dem Polarkreise. In Bulgar dagegen dauert der kürzeste Tag nicht weniger als 5 Stunden. *Itil* bedeutet «Strom» und kann auf einen beliebigen Fluss gedeutet werden.

Aus der Erzählung des Königs geht hervor, dass er zur Sommerzeit eine Reise in den hohen Norden unternommen haben muss.

Nach Enträthselung der Wisu = Samojeden, versuchen wir es nun folgende Beschreibung klarzulegen: «Und ich sah, dass während des Sonnenaufganges Alles in diesem Lande, die Erde und die Berge sich röthen, und jeder Gegenstand, worauf der Mensch vor Sonnenaufgang auch sehen mag, zeigt sich als grosse Wolke, bis die Sonne den Zenith erreicht». — «Vor» (Sonnenaufgang) قبل ist sicher aus بعد «nach» verschrieben. «Bis die Sonne den Zenith erreicht» — Fraehn (Die ältesten Nachrichten über die Wolgabulgaren aus Ibn-Foszlan's Reisebericht, Mémoires de l'Académie Impér. des Sciences de St.-Pétersburg. VIe Série, T I, 1832) übersetzt, wie mir scheint, inhaltlich treffender: «bis sie (die Sonne) den höchsten Standpunkt am Himmel erreicht hatte», d. h. «bis sie den Meridian passirt». Der Ausdruck «Zenith», zu deutsch: «Scheitelpunkt» geht hier nicht an, selbst wenn es sich um das Gebiet von Bulgar, nicht aber um den hohen Norden, wo die Sonne nur ein wenig über den Horizont sich erhebt, handeln sollte.

So wie bei uns die Erde, unmittelbar nach Sonnenaufgang oder kurz vor Sonnenuntergang, in rothen Strahlen erglänzt, muss diese malerische Beleuchtung in den Breitengraden der Wisu lange Zeit vor und nach dem höchsten Stande der Sonne andauern.

Um mehr Licht in obigen Passus hineinzutragen, versetzen wir die Sätze, welche in der Handschrift B fehlen (Harkavy ibid. 90 Anm. 2), hinter die Worte «als grosse Wolke». Dann erhalten wir: «Und ich sah, es zeigt sich während des Aufganges der Sonne (ich proponire: die Sonne) als grosse Wolke. Alles in diesem Lande, die Erde und die Berge röthen sich und jeder Gegenstand, worauf der Mensch vor (lies: nach) Sonnenaufgang auch hinsehen mag; diese Röthe währt so lange, bis die Sonne den höchsten Stand

am Himmel erreicht». — Was besagen die Worte, dass während des Aufganges die Sonne als grosse Wolke sich zeige? Interessant, dass in der Erzählung von der rothen Beleuchtung auch der *Berge* Erwähnung geschieht. Dürfte man nicht hieraus den Schluss ziehen, der König rede von einem Phänomen, das er im nördlichen Uralgebirge beobachtet hat? Wenn dem so ist, dann mag ihm dort, dem Bewohner der Ebene, die scheinbare Grösse der Sonne bei ihrem Aufgange aufgefallen sein. Jeder, der zum ersten Male das Aufsteigen der Sonne oder des Mondes von einem hohen Berge erblickt, wird von den gewaltigen Dimensionen dieser Himmelskörper überrascht. — Es bleibt nur der Ausdruck «Wolke» unklar und unpassend. Es ständen hier die Ausdrücke, wie Diskus, Scheibe, Rund, Ball und dergl. m. zu erwarten.

Fraehn bietet folgende, kaum haltbare Erklärung obiger Beobachtung (ibid. p. 573 Anm. 42): «Diese dunkle Stelle kann vielleicht so gedeutet werden, dass, nachdem der Reisende die untergehende Sonne lange mit blossen Augen betrachtet hatte, der dadurch verursachte Reiz der Sehnerven ihn überall, wohin er am Horizonte blickte, ein trügliches Bild der Sonne wahrnehmen liess». — Diese Erscheinung hätte der Reisende aber ebensogut in seiner Heimath beobachten können. —

Nach diesen Auseinandersetzungen dürfte einleuchten, dass die Wisu nicht am Weissen See (Бѣло озеро) zu suchen sind. Das Gebiet der Wesj (Весь) bildete einen Theil des Russenstaates. Wenn also der König dieses Land im Auge gehabt haben sollte, so hätte er es für einen Bestandtheil des Russengebietes ausgeben müssen. Solches lag um so näher, als der Weg zu den Wesj die Wolga stromauf dahin, woher die Russen nach Bulgar kamen, führte.

3. Ibn-Faḍlans Bîṭwâr.

Fraehn (Die ältesten Nachrichten über die Wolgabulgaren aus Ibn-Foszlan's Reisebericht, Mémoires de l'Académie Impér. des Sciences de St.-Pétersbourg. VI Série, T. I, 1832 p. 533—534) giebt dem Vater des Bulgarenkönigs Almus den *slawischen* Namen Basilco und ihm selbst legt er den slawischen Titel Vlatavaz (richtiger: Wladawać) bei. Dementsprechend übersetzt Fraehn auf S. 570 (ibid.): «Gott, segne den König, den Vlatavaz, den König von Bulgarien». Vergl. p. 547: «Wenn in dem arabischen Texte bei Jakut der frühere Titel des Bulgaren-Königs wirklich für Vlatavaz, der Name des Vaters desselben für Vasilko . . . zu nehmen ist» . . . Siehe auch: Drei Münzen der *Wolga*-Bulgaren aus dem X Jahrhundert, erläutert von Ch. M. Fraehn, ibid, p. 182.

R. Roesler (Romänische Studien, Leipzig 1871 p. 253): «So ist jener auf den Münzen Bulgariens vom Chagan gebrauchte Titel Vlatavaz slawisch». Ferner: «Slawisch auch der Name Schilko statt Vasilko».

Barthold (Zapiski der orientalischen Abtheil. der Kaiserl. Russ. Archäolog. Gesellschaft, Bd. IX, St.-Petersburg 1896 p. 265) setzt in seinem Text Wladawać für Aufi's Btltû بططو und Bttûn بططون = Ibn-Fadlans بلطوار.

Harkavy (Berichte muselmanischer Schriftsteller über Slawen und Russen, St.-Petersburg 1870) übersetzt zwar auf S. 95 «des Almas ibn-Schalki Baltawar, des Königs der Slawen» und auf S. 87—88: «Gott, segne den König Baltawar, den König von Bulgar», scheint sich aber im Commentar (p. 106) der üblichen Deutung anzuschliessen.

Marquart (Die Chronologie der Alttürkischen Inschriften, Leipzig 1898 p. 42) spricht vom *Titel* بلطوار des Fürsten der Wolga-Bulgaren, «den Frähn, einer Konjektur Senkowskijs folgend, in بلطوار ändern und mit dem ‚*vlatavacz* und *vladavac* der dalmatischen und bosnischen Slawen' identifizieren wollte».

Fassen wir folgende Stelle des Ibn-Fadlan'schen Berichtes näher ins Auge (nach Harkavy, p. 87—88): «Vor unserer Ankunft rief man für ihn die Chutbe aus: «Gott, segne den König Baltawar, den König von Bulgar!»; aber ich sagte ihm, dass nur Gott König ist, und dass solche Benennung, besonders vom Katheder aus, Keinem zukomme. Siehe, Dein Gönner, der Beherrscher der Gläubigen hat in Betreff seiner befohlen (oder: begnügt sich für seine Person damit), dass man in Ost und West vom Katheder bete: «Gott, segne Deinen Knecht und Chalifen Dshafar, Imam Muktadir-Billahi, den Beherrscher der Gläubigen!» Auf seine Frage, wie man denn beten soll? — antwortete ich ihm «dass sein und seines Vaters Name erwähnt werden müsse. Darauf hin bemerkte er: «aber mein Vater war ein Ungläubiger und ich wünsche auch nicht, dass man meinen Namen erwähne, welchen mir ein Ungläubiger gegeben hat; wie aber lautet der Name meines Gönners, des Beherrschers der Gläubigen?» Dshafar — antwortete ich, worauf er sagte: «ich darf also mich nach seinem Namen benennen?», und als ich bejahend antwortete, sagte er, dass er für sich den Namen Dshafar und für seinen Vater den Namen Abdallah annehme, und er gab darüber Befehl dem Chatib. Seit der Zeit rief man da die Chutbe so aus: «Gott, segne Deinen Knecht Dshafar ibn-Abdallah, den Emir von Bulgar, den Klienten des Beherrschers der Gläubigen!»

Gott, segne (den) König Bltwâr (den) König (von) Bulgar. Wäre Bltwâr بلطوار ein Titel, so erhielten wir eine seltsame, um nicht zu sagen:

sinnlose, Anhäufung von Titeln, von denen «König» zweimal, vor und nach Bltwâr, gebraucht wird. Fassen wir dagegen *Bltwâr* als Eigennamen auf, so ist der Satz sonnenklar: Gott, segne den König Bltwâr, den König von Bulgar. In dieser Fürbitte erregte ملك (malik = König), nicht aber بلطوار, Anstoss. Auf Ibn-Fadlans Vorstellungen wurde dieselbe dahin lautend abgeändert: Gott, segne Deinen Knecht Dshafar, den Sohn Abdallahs, den Emir von Bulgar, den Klienten des Beherrschers der Gläubigen! — Aus dem Vergleich beider Gebetsformeln ersehen wir, dass der Titel «König» *vor* «Bltwâr» durch «Knecht», *nach* «Bltwar» durch «Emir» ersetzt wird, während an Stelle von «Bltwar» selbst «Dshafar Sohn Abdallahs» tritt. «Bltwâr» war augenscheinlich der dem Sohne und dem Vater gemeinsame Name, wie Solches aus den Worten «(Schreiben) des Alms ibn Schlki Bltwâr» hervorgeht.

بلطوار reimt sich nicht recht mit *Wladâwăć* ولداوذ — so etwa müsste die Transscription dieses Titels lauten.

Bei den Ostslawen ist der Titel Wladawać nicht nachweisbar.

Die Wolgabulgaren waren türkischer, jedenfalls unslawischer Nationalität.

Marquart (in der oben angezogenen Stelle) vergleicht بلطوار mit Alutver oder Ilutver, dem Namen eines Hunnenfürsten im Kaukasus bei Moses Kalankatvaci (Manandian, Beiträge zur albanesischen Geschichte, S. 31). Demnach ist بلطوار vielleicht aus الطوار verschrieben.

Kurzum: Senkowskijs Einfall ist durch Fraehns Autorität zu unverdienter Ehre gelangt.

4. Masudi's Russenzug vom J. 913/914.

Fraehn, Ibn Foszlan (Faḍlan): «Zu Anfang des vierten Jahrhunderts der Hedschra geschah es, dass gegen 500 Schiffe, jedes mit hundert Mann bemannt, in den Arm des Najtas, der sich mit dem Chazaren-Fluss (Variante: Meer) vereinigt, einliefen». — «Zu Anfang des vierten Jahrh.» Harkavys (Berichte muselman. Schriftst. p. 129) «Vor dem J. 300» ist in nach 300» (cf. ibid. p. 128) zu berichtigen. Für «Arm» kann man auch Golf oder Meerbusen setzen. Der Arm oder Meerbusen des Najtas (Pontus) ist das Asowsche Meer. Grigorjew (Über die Russenzüge nach dem Orient, Journal d. Minister. des Volksaufklärung, Bd. V, 1835, II Abtheil.) setzt für «Arm» oder «Golf» (خليج) «Meerenge» (проливъ). Diese Verdolmetschung halte ich nicht für zutreffend, da Masudi im zweiten Abschnitt über den Russenzug «Meerenge» durch «Mündung des Armes» oder «Golfes» (*устье* пролива bei Grigorjew; *устье* рукава bei Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller. p. 131) wiedergiebt. Die Variante «mit dem *Meere* der

Chazaren» ist zu verwerfen, weil ja die ganze Erzählung den Zweck verfolgt, die irrige Ansicht vieler Geographen, bestehend in der Annahme einer Verbindung des Pontus mit dem Kaspischen Meere, zu widerlegen. Grigorjew hat in seinem Text (S. 235) «*Fluss* der Chazaren» aufgenommen. Es ist der *Don*.

«Dort hielt der König der Chazaren eine starke Besatzung zur Abwehrung jedes Feindes, der von jenem Meer her oder von derjenigen Landseite, wo ein Strich (Anm. Oder ist شعب hier ein Gebirgsthal?) vom Chazaren-Meer bis an das Meer Nites ausläuft, ankommen möchte». Harkavy übersetzt ähnlich: «. . . . zu Lande von der Seite, wo ein Strich des chazarischen Meeres mit dem Meere Najtas sich vereinigt (oder: wo ein Gebirgsthal vom chazarischen Meere bis Najtas verläuft»). Grigorjew etwas abweichend: «. . . . aus dem Gebiet, das durch den, mit dem Meere Nejtus verbundenen Arm des chazarischen Meeres abgetheilt ist». — Zuvörderst sei darauf hingewiesen, dass, wie oben, «Chazaren-Meer» in «Chazaren-Fluss» zu berichtigen ist. Der Grigorjewschen Übersetzung gebe ich den Vorzug. Wie kommt es aber, dass dort, wo Fraehn und Harkavy «Strich» (полоса) haben, Grigorjew «Arm» (рукавъ) schreibt? Augenscheinlich liest Letzterer nicht شعب, sondern شعبة = Strom, grosses Gewässer, und überträgt es incorrecter Weise durch «Arm». Der *Chazaren-Strom* ist der Don. An derjenigen Stelle des Don, wo er sich mit dem Meere vereinigt, befindet sich die Grenzveste mit der chazarischen Garnison zur Abwehrung aller Feinde, die, sei es von Seeseite, sei es vom rechten Donufer, ins Chazarenland eindringen wollen. Um beiden Anforderungen zu genügen, einerseits die feindlichen Fahrzeuge, andrerseits die von der Landseite einbrechenden Horden am Übergange über den Don zu hindern, kann diese Festung gar nicht wo anders als nur an der Mündung des Flusses belegen gewesen sein. Denn, befände sie sich am mittleren Donlauf, so läge die mächtige Wasserstrasse den Feinden offen. Dieser befestigte Grenzort muss mit Sarkel zusammenfallen, das von den ausländischen Geographen (wie z. B. Spruner-Menke) mit Recht an den Ausfluss des Don versetzt wird.

Ganz abgesehen von obigem Masudi-Passus und von Constantin porphyr., nach dem die Allanen den Weg nach Sarkel den Chazaren verlegen können, muss ich der Annahme, dass Sarkel unweit der Donmündung lag, den Vorzug einräumen. Die russische Chronik, auf die sich Harkavy beruft, spricht nicht für die Lage von Sarkel am mittleren Donlaufe, sondern dagegen. Man bringt gewöhnlich Swjätoslaws Feldzug gegen die Chazaren (965) mit dem im nächsten Jahre (966) über die Wjätitschen erfolgten Siege dieses Fürsten in Verbindung, wobei es allen Forschern entgangen zu sein scheint, dass ein viel engerer Zusammenhang zwischen der Eroberung

von Bjela Wjesha (Sarkel) und der Unterwerfung der Jassen und Kassogen obwaltet, welch' beide Ereignisse der Annalist auf ein und dasselbe Jahr fallen lässt. Denken wir uns Sarkel am mittleren Don, so stände nicht ein Feldzug gegen die Jassen und Kassogen, sondern vielmehr gegen die Hauptstadt der Chazaren Itil zu erwarten. Die Chazarenveste Sarkel muss somit als der Schlüssel zum Gebiete der erwähnten Bergvölker betrachtet und demnach naturgemäss auf dem Wege dahin gesucht werden.

Auf Tamatarcha (Tmutorakanj) kann sich die Beschreibung des Masudi nach Klarlegung des Textes nicht beziehen, was auch die fernere Erzählung, die Ghuzzen betreffend, erhärtet: «Nämlich nomadisierende Horden der Ghussen, eines Türkischen Volkes ziehen nach jener Gegend, um dort die Winterzeit zuzubringen. Und da bisweilen das Gewässer, das vom Chasaren-Flusse in den Arm des Nitas fliesst, zufriert: so setzen die Ghussen zu Pferde hinüber». Aus dieser Mittheilung ersieht man, dass der Don in der Vorstellung des Masudi einen *Wolgaarm* bildet. Es ist klar, dass die Ghuzzen (Polowzer, Kumanen) die Steppen auf dem rechten Donufer durchstreift haben müssen. «Obschon es ein beträchtliches Gewässer ist, bricht es unter ihnen doch nicht ein, weil es durch den Frost so hart wie Stein geworden ist. So kommen sie denn in das Gebiet der Chasaren». Das Gebiet der Chazaren befand sich also auf dem linken Donufer. «Bisweilen zieht der König der Chasaren gegen sie, wenn nämlich sein dort aufgestellter Posten zu schwach ist, um sie zurückzuschlagen». So mag auch im Jahre 965 der Kagan seiner Garnison zu Hilfe geeilt sein . . . . «er hält sie vom Übergange über das Eis und vom Einfall in sein Reich ab. Zur Sommerzeit ist es den Türken nicht möglich hinüber zu kommen». Dass der hier angeführte Grenzort nicht Tamatarcha am Ausfluss des Kuban sein kann, leuchtet ein. Um so seltsamer muss es erscheinen, dass im zweiten Abschnitte, die Fortsetzung der Erzählung enthaltend, zweifellos Tamatarcha oder wie sonst die Burg an der Meerenge von Jenikale geheissen haben mag, gemeint ist. Man wolle sich davon selbst überzeugen.

«Als nun die Schiffe der Russen zu dem Chasarischen Posten, der an der Mündung des *Stromarmes* (?) aufgestellt war, gelangten, schickten sie zum Könige der Chazaren, ihnen zu erlauben, durch sein Land zu passieren, seinen Fluss hinabzufahren, und ins Chasaren-Meer (welches das Meer von Dschordschan und Tabaristan ist, und noch nach andern Persischen Ländern benannt wird, wie wir bereits bemerkt haben), einlaufen zu dürfen, wofür sie sich anheischig machten, ihm die Hälfte der Beute zu überlassen, die sie bei den an diesem Meere wohnenden Völkern machen würden». — Die Mündung des *Stromarmes*. Harkavy hat «Mündung des Armes» (при устьѣ рукава), was jedenfalls richtiger, entsprechend dem Textworte خليج (Meer-

busen, Golf), sein dürfte und nicht so irreführend wie Fraehns Stromarm, da hierdurch unwillkürlich die Vorstellung von einem Fluss in uns aufsteigt, während es sich um den Arm oder Meerbusen des Najtas, das *Asowsche Meer* handelt. Fraehn hat sich zur Verdolmetschung (خليج mit «*Strom*arm» verleiten lassen, getragen von der Überzeugung, dass es sich hier um den Don handle. Die «Mündung des Armes» deckt sich aber zweifellos mit dem Kimmerischen Bosporus (Meerenge von Jenikale), wie das aus der nun folgenden entscheidenden Stelle schlagend erhellt:

«Als ihnen die Erlaubnis ertheilt war, liefen sie in den Canal (im Text الخليج, also *Meerbusen, Golf*) ein, langten bei dem Ausflusse des Stromes an (Harkavy: erreichten die *Flussmündung*), gingen diesen Wasserarm aufwärts (Harkavy: «стали подыматься по этой водяной полосѣ»; im Text الشقمص الما = der Strich von Wasser, die Wasserader) bis sie an den Chasaren-Fluss kamen, auf welchem sie stromabwärts zur Stadt Itil schifften. Sie fuhren durch selbige, und gelangten an die Mündung des Stromes und an seinen Ausfluss ins Caspische Meer. Von dem Ausfluss bis zur Stadt Itil ist's ein mächtiges Gewässer».

Wir müssen über das Zutreffende dieser so genau angegebenen Route, das keinen Zweifel in die Richtigkeit der Deutung aufkommen lässt, staunen. Die Russen kommen zur Mündung des Meerbusens. Der Meerbusen ist der zu Anfang der ganzen Erzählung erwähnte Meerbusen von Najtas, nämlich das Asowsche Meer. Die Mündung dieses Meerbusens ist die Meerenge von Jenikale. Nach eingeholter Genehmigung ihres Vorschlages laufen die Russen in den Meerbusen (das Asowsche Meer) ein, langen beim Ausflusse des Stromes (die Donmündung) an und gehen diese Wasserstrasse (Don) aufwärts, bis sie den Fluss der Chazaren (die Wolga) erreichen, auf welchem sie zur Stadt Itil (stromabwärts) schiffen, passiren die Stadt und fahren bis zur Mündung des Flusses und zu seinem Ausfluss in den Caspisee hinab. — Der Ausgangspunkt des Weges muss also ein Ort am Bosporus Kimmerius sein. Sobald wir aber an die Mündung des Don denken, so geräth sofort das ganze Itinerar in Verwirrung und es entgleitet unseren Händen der Leitfaden. Im ersten Abschnitt greift die Erzählung vor und lässt die Russen stracks ins Asowsche Meer und weiter bis zur Mündung des Don segeln. Im zweiten Abschnitt setzt Masudi die Route der Russen nicht von da aus gleich fort, sondern holt nach und beginnt von vorne mit der Ankunft der Russen bei der Meerenge von Kertsch oder Jenikale. Hier war es, dass sie sich an den König der Chasaren mit der Bitte um freien Durchzug wandten. Von hier fuhren sie nach eingetroffener Erlaubniss ins Asowsche Meer und kamen zur Mündung des Don, zur Grenzfestung (Sarkel). An dieser Stelle der Erzählung müsste die Nachricht über den Zweck der dort postirten Garnison einsetzen.

Wie sollen wir uns obige befremdende Thatsache erklären? Mir will es scheinen, dass Masudi zwei verschiedene Berichte über dasselbe Ereigniss ineinandergearbeitet haben mag.

Harkavy p. 158: «Fraehn hat bewiesen, dass der Zug der Russen in den ersten 6 Monaten des Jahres 301 oder zu Ende 913 nach Chr.-Geb. unternommen worden sei. Ein Anderer von unseren Akademikern, Hr. Brosset, wies aus der Geschichte der Aghowanen (Albanien) von dem armenischen Schriftsteller des X. Jahrhunderts, Moses Kaghankatovatsi, nach, dass der Zug der Russen (Rhouzic) im J. 363 der armenischen Aera, oder 914 nach Chr. G., erfolgt war».

Da der Anfang des Jahres 301 auf den 7. August fällt und der Russenzug zu Wasser stattfand, so muss er auf den Herbst des J. 913 fallen. Hierdurch waren die Russen gezwungen auf dem Kaspischen Meere zu überwintern. Masudi sagt ausdrücklich, dass die Russen *viele* Monate auf den Inseln in der Nähe von Baku sich aufhielten. Mithin muss als feststehende Thatsache gelten, dass die Russen erst im Frühling des J. 914, nach Aufgang der Wolga, auf den Rückweg sich begaben.

Moses Kaghankatovatsi kann nicht zur Zeitbestimmung herangezogen werden. Cf. Dorn's Caspia in den Mémoiren der Akademie 1875, XXXI der Einleitung, 285—286 und 309: «Quand il se fut écoulé *après cela quelque temps*, cette nation des Tadjics disparut et il en surgit une autre, celle nommée les Gilembecs dont le chef, un certain *Salar*, étendant de tous côtés sa puissance, s'empara de l'Aghovanie (Albanie), de la Perse et de l'Arménie, et qui, étant venue à *Partav,* se l'appropria. Dans le même temps un peuple étranger de visage et d'apparence nommé Rhouzic vint du Nord se heurter contre lui. Tel qu'un ouragan, n'ayant pas employé plus de trois jours à traverser d'un bout à l'autre la vaste mer Caspienne située au milieu des terres, ils arrivèrent inopinément à *Partav*, métropole de l'Aghovanie, sans que nulle part on eût pu leur résister, passèrent les habitants au fil d'épée et s'emparèrent de leurs biens, de leurs effets. *Salar* les assiégea en personne». — Salar war Herr von Berdaa zwischen den J. 330—346 der Heǵra = 941,2—957,8 nach Chr.-G. — Worauf beziehen sich aber die Worte zu Anfang der Erzählung: «après cela quelque temps»? Dorn auf S. 285 Anm. 2 beantwortet die Frage: Mosé vient de raconter la mort du roi bagratide arménien Sembat-le-Martyr, mis à mort en 363 de l'ère arménienne, 914 de J. C., par l'émir Housouph à Dovin». Also einige Zeit *nach* 914 bemächtigte sich Salar der Stadt Berdaa. Darnach erst erschienen die Russen, da Salar — wie aus der Erzählung hervorgeht — als Herr von Berdaa seiner Stadt zu Hilfe eilte. Diese Begebenheiten, sowie das Erlöschen der «Tadjics» und das Emporkommen der «Gilembecs» lassen sich, selbst

von der Angabe «*einige* Zeit nach 914» abgesehen, nicht in ein Jahr zusammen drängen. Nach Allem zu urtheilen handelt es sich hier um den Zug von 944.

Die Klärung des Berichtes über den Beutezug der Russen vom J. 913 ist in so fern für die Geschichte der Altrussen von Bedeutung, als wir dadurch der Lösung der Frage betreffend die sogen. Pontusrussen (Черноморская Русь) näher kommen. Es kann nunmehr keinem Zweifel unterliegen, dass im J. 913 die Russen an der Meerenge von Kertsch sich noch nicht festgesetzt hatten.

5. Ibn-Haukal's Russenzug vom J. 969.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller über Slawen und Russen, St.-Petersburg 1870, p. p. 218—220:

«Und sie (die Rûs) verkauften das (die Waaren) in Bulgar, bevor sie es im J. 358 (969) zerstörten . . . . Die Rûs fielen über dies Alles her, zerstörten Alles, was am Fluss Itil lag und den Chazaren, Bulgaren und Burtasen gehörte, und bemächtigten sich dessen . . . . Die Rûs haben es (Bulgar der Wolgabulgaren), Chazran, Itil und Samandar im J. 358 (969) ausgeplündert und *begaben sich sogleich nach Rûm und Andalus*».

Der letzte Satz des zeitgenössischen Ibn-Haukal, welcher seine bei den Bewohnern des Kaspisees eingezogenen Erkundigungen im J. 976—977 niederschrieb, ist von dem grössten Interesse. Antinormannisten wissen nicht, was mit diesem Zeugniss anzufangen und stehen hier vor einem unlösbaren Räthsel. Unter der Voraussetzung aber, dass diese Russen, welche Bulgar, Itil und Semender verwüsteten, normannische Freischaaren aus dem fernen Nordwesten Europas waren, ist die Stelle sonnenklar. Mit grosser Beute beladen, schlagen diese Russen (Normannen), sei es dass die Rückreise die Wolga stromaufwärts zu beschwerlich oder bei herannahendem Winter unmöglich war, sei es dass sie die geraubten Reichthümer gegen baare Münze unterwegs veräussern wollten, ihren Rückweg nach Skandinavien über Rûm und Andalusien, d. i. durch's Mittelländische Meer, ein. Ibn-Haukals Russen können nicht aus dem Osten von Europa stammen, da in diesem Falle seine Angabe «und begaben sich sogleich nach Rûm und Andalus» nicht zu verstehen ist. Ihre Beute hätten die Russen in Griechenland und Kleinasien losschlagen können. Wozu also die weite Fahrt nach Spanien unternehmen? Mit «Rûm und Andalus» kann Ibn-Haukal nur die Richtung der Rückreise um Europa herum durch's Mittelländische Meer und den Atlanti-

schen Ocean haben andeuten wollen. Übrigens möchte ich durchaus nicht behaupten, dass Ibn-Haukal die Heimath dieser Russen genau gekannt habe, da die Richtung, welche die Russen, bei Andalus (Spanien) angelangt, weiter verfolgten, nicht angegeben wird. Wenn wir aber beide Thatsachen combiniren: 1) dass die Russen auf dem Hinwege die Wolga stromabwärts fuhren, 2) dass sie auf dem Rückwege Rûm und Andalus berührten, — so folgt daraus mit Nothwendigkeit, dass ihr Heimathland im nordwestlichen Europa zu suchen ist. Der Wasserweg vom Dnjepr zur Oka und von da in die Wolga, wurde bekanntlich im X. Jahrhundert nicht benutzt.

Das Ergebniss ist folgendes: Ibn-Haukals Russen sind höchst wahrscheinlich Normannen.

Ibn-Haukals Russen decken sich schwerlich mit den Unterthanen des Grossfürsten Swjätoslaw. Man erwäge, dass Swjätoslaw im J. 968 mit einer Reiterabtheilung vom Kriegsschauplatze weg nach Kiew eilte, um die grosse Gefahr, die den Seinigen von den Petschenegen drohte, zu beseitigen. Die todtkranke Mutter Olga überredete ihren Sohn bis zu ihrem Hinscheiden (das im J. 969 erfolgte) bei ihr zu bleiben. Swjätoslaw verweilte in Russland bis zum Schluss des J. 970 (wir haben es mit Märzjahren zu thun), theils mit der Ordnung der Reichsangelegenheiten, theils mit gewaltigen Kriegsrüstungen gegen Byzanz — wie wir vermuthen dürfen — beschäftigt. Swjätoslaw war fest entschlossen, den schweren Kampf gegen den tapferen Tzimiskes aufzunehmen. Daher ist es von vornherein kaum anzunehmen, dass der seine Ziele hartnäckig verfolgende Grossfürst um dieselbe Zeit, wo sein Herr noch Bulgarien besetzt hält und sein eigenes Land von den hinterlistigen Petschenegen beunruhigt wird, seine Kräfte zersplittert und in einen neuen mindestens zeitraubenden Feldzug gegen Wolgabulgaren, Burtasen und Chazaren sich gestürzt haben sollte. Das ist auch Kuniks Meinung.

Nach Ibn-Haukal spielten sich die die Bulgaren und Chazaren niederschmetternden Ereignisse im J. 358 der Higra ab. Nach Dorn's Caspia p. 309 fällt der Anfang des Jahres 358 auf den 25. Nov. 968. Damit wäre das J. 968 für den Raubzug der Russen zu *Wasser* ausgeschlossen. Es bleibt also nur das J. 969 übrig. Dem Grossfürsten Swjätoslaw dürfen wir den Zug vom J. 969 nicht zuschreiben, weil in diesem Jahre (nach Nestor) und zwar (nach anderen Quellen) im *Sommer* die im Sterben liegende Grossfürstin mit Tode abging und von ihrem Sohne in Kiew feierlich betrauert wurde. Berücksichtigt man ausserdem die riesigen Entfernungen von Kiew bis Bulgar, von Bulgar bis Itil und von da bis Semender, so dürfte die Sache als erledigt zu betrachten sein. Auf diese Weise erklärt sich denn auch das absolute Schweigen der russischen Chronik, welche weit unbedeutendere

Unternehmungen Swjätoslaws erwähnt, über das furchtbare Geschick, das über Bulgar, Itil, Semender hereinbrach. Es war ein vorübergehender Orkan, der, wenn er auch die Ostreiche stark erschütterte und schwächte, sie doch nicht vertilgte. Sie blieben bestehen: sie wurden Russland nicht einverleibt, wie das mit dem Gebiete der Jassen und Kassogen im J. 965 geschah.

Nach obigen Erörterungen kann ich Harkavys auf S. 223—227 ausgesprochenen Ansichten nicht beipflichten. Harkavy will «und Andalus» gestrichen wissen, versteht unter «Rûm» lediglich Byzanz, hält die Fahrt der Russen nach Rûm für einen Feldzug und bringt den so zurechtgestutzten Text mit Swjätoslaws Bulgarenkriegen in Zusammenhang. Diese Interpretation stimmt aber keineswegs mit Ibn-Haukals schlichter Mittheilung «und begaben sich sogleich (oder: auf der Stelle) nach Rûm und nach Andalus» zusammen. In Ermangelung einer befriedigenden Erklärung vom Standpunkte eines Antinormannisten, den Harkavy von vornherein einnimmt, bleibt ihm nichts weiter übrig, als die Richtigkeit des Ibn-Haukalschen Berichtes in Zweifel zu ziehen. Dabei verstösst aber Harkavy, wie mir scheint, gegen die *Hauptregel* der Quellenkritik: *die Texte aus ihnen selbst zu interpretiren.* Nimmt man Ibn-Haukals Worte so, wie sie uns geboten werden, so werfen sie ein grelles Schlaglicht auf das Dunkel der geschilderten Ereignisse.

Zum Schluss sei als Curiosum angeführt, dass ein späterer Compilator Ibn Said el-Magribi (Charmoy, Relation de Mas'oûdy etc. in den Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersb. 1834, p. 361) die Rûs des Ibn-Haukal in *Alâmanie* umändert. Alaman ist vielleicht aus dem Türkischen, in dem es (nach Kuniks Privat-Mittheil.) «Räuber» bedeutet, zu erklären, oder aber ist die Bezeichnung für Deutsche, die hier mit den Nordgermanen, den Skandiern verwechselt werden.

Über Ibn-Haukals Russen vgl. Kuniks deutsche, noch nicht veröffentlichte Excurse zu al-Bekri p. 188—189.

6. Jakubi's und Masudi's Russen.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller über Slawen und Russen, St.-Petersburg 1870 p. 63:

«Westlich von der Stadt, Al-Gezira geheissen (Algesiras unweit Gibraltar), befindet sich eine Stadt, genannt Ischbilia (Sevilla), an dem Grossen Fluss (Guadalquivir), welcher der Fluss von Kurtuba (Cordova) ist. In diese Stadt drangen die Magûs (Heiden), welche Rûs benannt werden, im Jahre 229 (= 843—4) und machten Gefangene und plünderten und brannten und mordeten».

Harkavy hält auf S. 67 die Worte الذين يقال لهم الروس «welche Rûs benannt werden» für eine spätere Interpolation. Ferner ibidem: «Wir sehen hier, dass die mit Entschiedenheit im Texte Jakubis vorgetragene Identität der Maǵûs mit den Rûs, bei Masudi in Gestalt einer schüchternen Vermuthung auftritt, die sich auf eine von Masudi selbst herrührende Combination gründet». Dem gegenüber sei schon hier auf eine aus Masudi stammende Stelle, die al-Bekri für die Nachwelt aufbewahrt hat, hingewiesen. Kunik und Baron Rosen, Nachrichten al-Bekris und anderer Autoren über Russland und Slawen, Anhang zum XXXII. Bde der Zapiski der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. St.-Petersburg 1878 (russisch) p. 11: «An sie (die Wolgabulgaren) grenzen die Rûs. Sie (zerfallen) in viele Stämme. *Sie sind Inselbewohner und Besitzer von Schiffen, mächtig zur See und verkehren viel auf ihr.* Sie grenzen an das Meer Bontas, von dem früher die Rede war. *Sie sind Heiden (Maǵûs.) Sie kommen alle 200 Jahre nach Andalus und kommen dahin aus dem Arm des Meeres Okianus;* aber dieser Arm ist nicht derjenige, an welchem sich der Thurm aus Kupfer befindet, sondern der Arm, welcher in Verbindung mit dem Meere Bontas und Majotas steht». Diese Aussage hat nichts Unsicheres und Unbestimmtes an sich. Hier werden die Maǵûs, welche Andalus ausgeraubt haben, schlankweg, wie bei Jakubi, für Russen ausgegeben.

Harkavys Äusserung (p. 70, 2): «Masudi, der *einzige* Autor, welcher von der Identität der Maǵûs und Rûs spricht», — ist nach dem Erscheinen von al-Bekris Auszügen im J. 1878 nicht mehr zutreffend, da nach Ibrahim ibn-Jakub die Rûs mit den Normannen sich decken. Es ist nicht einzusehen, warum nicht auch der vielgereiste Jakubi «der Ägypter» sich dieselbe Anschauung aneignen konnte. Wenn Jakubi nicht hinzufügt «ich glaube», «mir scheint es», «Gott weiss es besser», so möchte ich hieraus den Schluss ziehen, dass er, seiner Sache sicher, einen Zweifel nicht für angebracht hielt. Was aber Harkavys Behauptung betrifft, Masudi, welcher Jakubis Werke benutzt, hätte nicht unterlassen auszusagen, dass Letzterer mit Entschiedenheit für die russische Abstammung der Maǵûs eintrete, so wird sie entkräftet durch die bei Harkavy auf S. 289 angeführte Bemerkung Chwolsons, dass Masudi nur Jakubis Geschichte der Abbasiden erwähne, über dessen geographisehes Werk aber schweige.

Auf S. 70,3 sagt Harkavy; «Woher hätte Jakubi die feste Zuversicht dass diese Maǵûs Russen waren, genommen? Hörte er es etwa von den spanischen Arabern? Diese aber haben dem Masudi das *Gegentheil* erzählt». Sie haben ihm nur mitgetheilt, dass die Maǵûs aus dem Arm (Meerbusen) des Oceans zu ihnen gekommen waren. Das ist durchaus nicht das Gegentheil. Die Versicherung, die Maǵûs sind nicht Russen, wäre erst das Gegen-

theil. Wie sollten sie auch auf solch' eine Behauptung verfallen, da die Normannen unter dem Namen der Rûs in Westeuropa nicht bekannt waren? Ich stimme W. von Gutzeit (Erläuterungen zur ältesten Geschichte Russlands, Riga 1883 p. 19) vollkommen bei: «. . . . dass Achmed (Jakubi) für die Normannen Sevillas eine Benennung verwendet, welche für die aus Russland her den Griechen bekannt und furchtbar gewordenen Ost-Skandinawier auch bei den Arabern Geltung erhalten hatte, doch wohlbemerkt nicht schon 844, sondern zu der Zeit, wo er sein Buch der Länder schrieb (889—891); er hätte auch schreiben können: die Madschûs, welche von den Griechen (und Arabern) Russ genannt werden. Seine Worte dürfen nicht folgern lassen, weder dass die Normannen Sevillas sich selbst Russ genannt haben, noch dass sie von Andern in Spanien Russ genannt worden sind». . . .

Was ferner Harkavys Ansicht betrifft, Jakubi habe keine Veranlassung zu der Bemerkung «Maǵûs, welche Rûs heissen» gehabt, so verweise ich auf die diesbezüglichen Notizen Kuniks (bei Harkavy p. 304/305): «Rufen wir uns ins Gedächtniss zurück, dass die Nachricht vom ersten Seeunternehmen der Warjägo-Russen gegen Byzanz noch im Sommer 865 bis Venedig und Rom und vermittelst der kretisch-spanischen Araber und Kaufleute zweifellos bis zu den wichtigsten Seehäfen am Mittelländischen Meere gelangte, und dass der Patriarch Photius in seinem Rundschreiben an alle östlichen Bischofe (866) die Kunde von diesem furchtbaren Überfall verbreitete und dass seit dieser Zeit die warjägo-russischen Schiffe nicht nur im Schwarzen Meere, sondern auch in den Kaspiländern aufzutreten begannen u. s. w. Mit einem Worte, — Jakubi identificirt die Maǵûs (Normannen) vom J. 844 mit den berüchtigten Ῥῶς seiner Zeit und thut so dasselbe, was gethan haben: der offizielle fränkische Annalist Prudentius a. 839 (Rhos-Sueones), der venezianische Annalist des 9. Jahrhunderts, welcher schrieb, dass der Kriegszug des J. 865 gegen Byzanz von normannischen Schaaren (Normannorum gentes) unternommen worden sei, und schliesslich der Gesandte der Könige Berengar und Otto I, Liutprand a. 949 und 968 (Russi-Normanni)».

Harkavys Behauptung (p. 70,4): «Der Name Rûs war zu dieser Zeit (um 890) zweifellos nicht allgemein bekannt, vielmehr völlig unbekannt in Ägypten», — wird durch obiges Citat mindestens stark abgeschwächt. Seine fernere Äusserung, dass Jakubi im Erwähnungsfalle unbedingt Einiges zur näheren Bestimmung der Abkunft der Rûs und ihres Wohnortes hinzugefügt hätte, widerlegt Harkavy selbst in seinen «Dopolnenija» (Ergänzungen 1871 p. 14): «. . . in der, in unserem Texte des Buches der Länder von Jakubi fehlenden Beschreibung des nördlichen Theiles der Welt war der Name der Rûs möglicherweise schon genannt und definirt».

Nun gilt es den Masudischen Text, auf den sich Harkavy (S. 67) stützen zu können vermeint, kritisch zu beleuchten und nachzuweisen, dass die Schlussfolgerungen, die dieser Gelehrte daran knüpft, nicht stichhaltig sind. Harkavy p. 130 (Abschnitt 11): «Beim Oberlaufe des Chazarenflusses (Wolga) befindet sich eine Mündung, die sich vereinigt mit dem Arme des Meeres Najtas (Pontus), welches das russische Meer ist; Niemand ausser ihnen befährt es und sie bewohnen eins von seinen Ufern». Fraehn, Ibn Foszlan p. 235 übersetzt den ersten Satz: «In den oberen Gegenden des Chasaren-Flusses ist ein Ausfluss, der mit einem Arme des Meeres Nitis in Verbindung steht». . . . Der Sinn ist folgender: An einer Stelle des Chazarenflusses (Wolga) stromaufwärts zweigt sich ein Arm ab, der sich in einen Golf des Schwarzen Meeres (das Asowsche Meer) ergiesst. — Unmittelbar darauf ist im Texte eine grosse Lücke zu constatiren, denn die Worte «Niemand ausser ihnen befährt es» können, nach Masudis Kenntniss der anwohnenden Pontusvölker zu urtheilen, unmöglich auf das Schwarze Meer sich beziehen. Es ist undenkbar, dass ein so vielgereister, mit so umfassenden historisch-geographischen Kenntnissen ausgerüsteter Araber, alle umwohnenden Völker, die Russen allein ausgenommen, vom Pontus ausschlösse. Sagt doch Masudi selbst (Harkavy p. 127/128): «Unter den Kaufleuten, welche sich in die Länder der Chazaren begeben und übers Meer Majotas und Najtas ins Land der Russen und Burgaren reisen, habe ich keinen gesehen, welcher gemeint hätte». . . Desgleichen kennt Masudi griechische Colonieen am Nordrande des Pontus. Siehe Harkavys «Dopolnenija» p. 31: «Hier befindet sich eine russische Stadt des Namens Charsan (Cherson), welche die auf diesem Meere (Pontus) eintreffenden Schiffe der Kudakana und anderer Stämme der Rûs zurückhalten». Vergl. ibid. p. 18. — In Bezug auf das Schwarze Meer wäre die Behauptung, dass nur Russen, selbst *Griechen* nicht, den Pontus befahren, völlig sinnlos. Worauf zielen aber dann diese Worte?

Zu dem Zwecke wollen wir folgende Bruchstücke aus Masudi einer Prüfung unterziehen. Harkavy, Abschnitt 8, p. 129: «Vor 300 (912—913) ereignete es sich, dass nach Andalus übers Meer Schiffe kamen, mit Tausenden von Menschen bemannt, und die Küstengebiete überfielen. Die Bewohner von Andalus dachten, dass es ein heidnisches Volk sei, welches sich ihnen auf diesem Meere alle 200 Jahre zeige, und dass es in ihr Land gekommen sei durch den Arm, welcher aus dem Meere Ukianus fliesst, nicht aber durch den Arm, an dem die kupfernen Leuchthürme (Gibraltar) stehen». — Was ist das für ein aus dem Meere Ukianus kommender Arm (Meerbusen)? Auf diese Frage giebt Masudi eine verständliche Antwort: «Ich glaube, Gott weiss es aber besser, dass dieser Arm mit dem Meere Majotas und Najtas

sich vereinige». Es kann also nur die Ostsee gemeint sein, welche vermittelst der grossen Stromsysteme Osteuropas, der allbekannten Wasserwege, mit dem Schwarzen Meere in Verbindung steht. An eine unmittelbare Vereinigung, an ein Zusammenfliessen des Baltischen Meeres mit dem Pontus in der Anschauung des Masudi ist nicht zu denken, weil wir nirgends bei diesem vortrefflichen Geographen und Historiker auf solch' eine falsche Vorstellung stossen. Er kennt die ans Schwarze Meer angrenzenden Völker, er kennt die in den Pontus einmündenden Ströme; für die Voraussetzung aber einer Meerenge, eines Kanals oder Meerbusens, die die Ostsee mit dem Schwarzen Meere vereinigen, findet sich bei ihm kein Anhaltspunkt.

Wer waren die Maǵûs, welche die Küsten von Andalusien überfielen? Hierauf giebt Masudi folgende Hypothese zum Besten: «dieses Volk sind die Rûs, von denen wir oben in unserem Buche gehandelt haben; denn Niemand ausser ihnen befährt dieses Meer, welches sich mit dem Meer Ukianus vereinigt». Wohin aber Masudi die Heimath der Rûs in diesem Fragment 8 versetzt, ist nicht ganz klar, obgleich die Vermuthung nahe liegt, dass, da er die aus dem Arm des Oceans hervorbrechenden Maǵûs für Russen ausgiebt, er sich auch ihre Wohnsitze an der Ostsee belegen denkt. Diese Vermuthung wird zur Gewissheit, wenn man erwägt, dass sonst seine Begründung der Annahme, die Maǵûs seien Russen, die Begründung bestehend in den Worten: «denn Niemand ausser ihnen befährt das Meer, welches sich mit dem Meere Ukianus vereinigt», keinen Sinn hätte. Wie soll, frage ich, aus der Ausschliessung aller Nationen, mit alleiniger Ausnahme der Russen, von der Schifffahrt auf dem Schwarzen Meere hervorgehen, dass die Maǵûs, welche Spanien plünderten, Russen gewesen sind? Als wenn damit die Existenz den anderen Völkern im Norden Europas an den Küsten der Ostsee abgeschnitten wäre? Warum konnten nicht etwa Normannen oder Westslawen, Spanien ebensogut verheert haben? Die Behauptung Masudis, die Maǵûs, welche Spanien verwüsteten, müssen Russen gewesen sein, weil Niemand ausser ihnen auf dem *Pontus* verkehre, wäre ja ein heilloser Unsinn, den man einem Masudi, dessen geographischer Horizont bis zum entfernten Thule (Skandinavien) reichte, nicht zutrauen darf. Die Sachlage ändert sich aber mit einem Schlage, wenn wir an Stelle des Schwarzen Meeres uns die Ostsee denken. Mit vollem Recht durfte Masudi die Rûs-Normannen zur Zeit ihres gewaltigen Vordringens als Alleinherrscher zur See im Nordwesten Europas betrachten. Selbst formell liegt es, glaube ich, näher, im Satz «denn Niemand ausser ihnen befährt dasjenige Meer, welches mit dem Meere Ukianus sich vereinigt» unter dem umschriebenen Meere die Ostsee zu verstehen, da es im widrigen Falle heissen müsste: «welches mit dem *Arme* des Meeres Ukianus sich vereinigt», weil Masudi eben den *Arm* des

Meeres Ukianus mit dem Meere Majotas und Najtas in Verbindung stehen lässt: «Doch ich glaube, Gott aber weiss es besser, dass dieser *Arm* (aus dem das heidnische Volk nach Andalus kam) mit dem Meere Majotas und Najtas sich verbindet». . .

Nach Gesagtem dürfte es feststehen, dass der Passus: «Beim Oberlaufe des Chazarenflusses befindet sich ein Ausfluss, der sich vereinigt mit dem Arme des Meere Najtas, welches das russische Meer ist; *Niemand ausser ihnen fährt darauf und sie bewohnen eins von seinen Ufern* etc.», lückenhaft resp. entstellt ist, da die unterstrichenen Worte sicher auf die Ostsee zielen. Zum Überfluss sei nochmals auf die bei Kunik & Rosen p. 11 angeführte Stelle, die die letzten Zweifel niederschlägt, aufmerksam gemacht: An sie (die Wolgabulgaren) grenzen die Rûs. Sie zerfallen in viele Stämme. Sie sind Inselbewohner und Besitzer von Schiffen, mächtig zur See und verkehren viel auf ihr. Sie grenzen an das Meer Bontas, von dem früher die Rede war. Sie sind Maǵûs (Heiden). Sie kommen alle 200 Jahre nach Andalus und kommen dahin aus dem Arme des Meeres Ukianus; aber dieser Arm ist nicht derjenige, an welchem der Thurm aus Kupfer sich befindet, sondern der Arm, welcher mit dem Meere Bontas und Majotas in Verbindung steht». Die heidnischen (Maǵûs) Rûs sind also Bewohner von Inseln (oder Halbinseln), die nothwendig am Arme des Oceans liegen müssen, denn aus diesem Meerbusen stürmen die Rûs hervor. Somit hat hier Masudi die Skandinavische Welt im Auge. Andrerseits kennt er die Rûs auch im Osten Europas, indem er ihr Gebiet an die Wolgabulgaren stossen und südwärts bis zum Pontus reichen lässt. Demnach theilt Masudi die Auffassung des Ibrahim ibn Jakub, welcher die Rûs im Westen von den Brûs sowie im Osten von Meschko (Polenkönig) aufführt und die östlichen Rûs als einen ins Slawenland eingedrungenen nordischen Stamm bezeichnet.

Auf den germanischen Norden bezieht sich auch folgende Erzählung des Masudi (Harkavy p. 130): «Sie (die Rûs) bilden ein mächtiges Volk, *weder dem Könige* noch einem (geoffenbarten) Gesetz unterthan; es giebt unter ihnen Kaufleute, die mit dem Gebiete der Bulgaren in Verkehr treten. Die Russen haben in ihrem Lande ein *Silberbergwerk*, ähnlich dem Silberbergwerk im Berge Banǵir im Lande Chorasan . . . Die Rûs bestehen aus vielen Völkerschaften, die in einzelne Stämme zerfallen. Unter ihnen ist ein Stamm, Ludana genannt, welcher der zahlreichste von ihnen ist; sie reisen mit Waaren in die Länder *Andalus*, *Rumia*, Kustantinia und Chazar». — «Volk, weder dem Könige . . . unterthan» heisst soviel als «sie besitzen keine staatliche Organisation, bilden kein einiges Reich», während Russland zur Zeit Masudis eine scharf ausgesprochene monarchische Spitze in den Grossfürsten von Kiew hatte: Oleg, Igor, Swjätoslaw waren Alleinherrscher von

ganz Russland. In der skandinawischen Welt dagegen wimmelte es überall noch von Kleinkönigen. «Die Russen haben ein Silberbergwerk.» Im ganzen Bereich des damaligen Russlands lässt sich beim besten Willen kein einziges Silberbergwerk aufstöbern. Die Erwähnung von «Andalus» und «Rumia» und zwar vor «Kustantinia und Chazar» ist sehr bezeichnend. Es liegt auf der Hand, dass Masudis Rûs mit den Ostslawen nicht zusammenfallen[1]).

Jetzt ist es Zeit auf Jakubis Russen zurückzukommen. Nach Klarstellung der Masudi-Citate erweist sich die von Harkavy angezogene Masudi-Stelle als ein trügerisches Argument in seiner Beweisführung. Wenn der officielle fränkische Annalist Prudentius a. 839, der venezianische Annalist des 9. Jahrhunderts, der Gesandte der Könige Berengar und Otto I a. 949 und 968 einerseits, Masudi gegen Mitte des 10. Jahrhunderts, Ibrahim ibn Jakub a. 965 andrerseits, Russen und Normannen für ein und dasselbe Volk halten, — so verlässt man mit der Wegleugnung der Jakubischen Rûs den Boden einer nüchternen Textkritik. Seit der ringsum Schrecken erregenden Belagerung von Konstantinopel im J. 860 durch die heidnischen Rhos, welche von nun an alle umwohnenden Völker, selbst die fernen Caspiländer überfallen und ausrauben, darf es uns nicht Wunder nehmen, wenn der vielgereiste Jakubi, der am Anfang der 90-er Jahre des IX. Jahrhunderts sein Werk verfasste, die furchtbaren Normannen, welche Westeuropa verheerten, mit den räuberischen Rûs im Osten dieses Erdtheils identificirt. Selbst wenn diese Annahme auf einem Irrthume beruhen sollte, selbst wenn wir uns auf die Seite der Antinormannisten schlagen, sind wir nicht befugt, die Existenzberechtigung des Satzes «die Rûs benannt werden» im Jakubischen Texte, dem ich zu seinem Rechte verhelfen möchte, zu bestreiten.

Zusatz: Jakubis Russen behandelt ausführlich Kunik in seinen oben erwähnten Excursen p. 179—188.

7. Die Ostsee bei Masudi.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller über Slawen und Russen St.-Petersb. 1870 p. 125 Abschnitt 2, bietet uns einen verstümmelten Text des Masudi, welcher in weit besserer Fassung beim Compilator Ibn-Waszifschâh (XIII Jahrh.) sich erhalten hat. Die ersten Zeilen der beiden Fragmente lauten fast ganz gleich: «Die Slawen zerfallen in viele Völker. Einige von ihnen sind Christen; andere wieder sind Magûs (Heiden) oder auch Sonnenanbeter». Folgende Sätze jedoch weichen von einander ab.

Masudi: «Sie wohnen an einem grossen Flusse, der von Ost nach West fliesst». Ibn-Waszifschâh (Charmoy, Relation de Mas'oûdy etc. in den

1) S. noch unten meine Abhandlung über «Ibn-el-Athir's und Ibn el-Wardi's Russen».

Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences, VI. Série, T. II, St.-Pétersb. 1834 p. 326): «Ils ont une mer d'eau douce, où les navires entrent du côté du nord, et dont les courants se dirigent vers le sud».

Ferner (Masudi): «Ein andrer Fluss in ihrem Lande fliesst von Ost nach West, bis er noch in einen andren, aus dem Gebiet der Bulgaren kommenden Fluss sich ergiesst». Dagegen Ibn-Waszifschâh: «Ils en ont une autre qui coule de l'ouest à l'est jusqu'à ce qu'elle communique à une troisième qui vient de la région des Boulghârs» (Wolgabulgaren).

Der Hauptunterschied besteht darin, dass Masudi von *Flüssen*, Ibn-Waszifschâh von *Meeren* handelt. Zu bemerken ist, dass die Worte «Meer» und «Fluss» im Arabischen bisweilen graphisch verwechselt werden.

Masudi: «In ihrem Lande sind viele Flüsse, die von Norden fliessen».

Ibn-Waszifshâh: «Ils ont un grand nombre de rivières qui se trouvent chez eux du côté du nord». Letztere Verdolmetschung weicht insofern von der des Masudi ab, als wir uns den Lauf der Flüsse nicht in südlicher Richtung zu denken brauchen. Der arabische Wortlaut hat, wenn ich mich nicht sehr irre, «auf der Seite des Nordens», was ich dahin verstehe, dass die Flüsse nach Norden in das daselbst vorhandene Meer strömen.

Masudi: «Keiner von ihren Seen ist salzig, weil ihr Land von der Sonne fern und deren Wasser süss ist; das der Sonne nahe Wasser ist salzhaltig». Ibn-Waszifschâh: «Les Slaves n'ont point de mer dont l'eau esit salée, parce que leur pays est éloigné du soleil. L'eau en est par conséquent douce, tandis que celle qui se rapproche du soleil est saumâtre».

Masudi: «Das hinter ihnen nach Norden belegene Gebiet ist unbewohnt infolge der Kälte und der Wassermenge». Ibn-Waszifschâh: «Les contrées qui les avoisinent du côté du nord, ne sont point habitées à cause du froid qui y règne et des fréquents tremblements de terre qui s'y font sentir». Sachlich ist zweifellos der «Wassermenge» oder den «vielen Gewässern» (bei Masudi) der Vorzug zu geben. Entspricht nicht etwa das arabische Textwort bei Ibn-Waszifschâh dem russischen трясина = ein schwankender Sumpfboden?

Masudi: «Die meisten von ihren Stämmen sind Maǵûs (Heiden), welche ihre Todten verbrennen und sie vergöttern. Sie haben viele Städte, auch Kirchen, in denen sie Glocken aufhängen, an welche sie mit einem Hammer schlagen, ganz so wie bei uns die Christen mit einem Holzklöppel an ein Brett klopfen». Ibn-Waszifschâh: «La plupart de leurs tribus sont Païennes (Mages) et ils se brûlent eux-mêmes. Ils ont un grand nombre de villes et de places fortes, ainsi que des églises où sont suspendues de briques (ou de tuiles?), sur lesquelles ils frappent en guise de cloches».

Man wolle noch Ibn ul-Wardy, Ibn Schebib und Annales des Notables (bei Charmoy, l. c. p. 365) einsehen.

Ibn-ul-Wardy (Charmoy p. 349): «Le pays des Slaves est grand et vaste. Il est situé du côté du Nord, et l'on y trouve des villes et des villages ainsi que des terres ensemencées. Ce pays est baigné par une mer d'eau douce, dont les courants vont de l'ouest à l'est, et par un autre fleuve dont les courants viennent de la région des Boulghârs. Ils n'ont point de mer dont l'eau soit salée parce que leur pays est éloigné du soleil; ils ont sur les côtes de cette mer des cités, des villes et des places fortes».

Ibn-Schebib (Dorn, Mélanges Asiatiques VI p. 351/352): «Das Land der Slawen. Ein grosses, weites Land im Nordwesten. Es giebt da viele Städte und zahlreiche Dörfer. Die Slawen haben ein süsses Meer von Westen, welches nach Osten strömt; ein anderer Fluss fliesst nach Bulghar. Ein salziges Meer haben sie nicht, da ihre Gebiete von der Sonne ferne sind. An jenem Meere haben sie Städte, Flecken, Burgen und Schlösser».

Annales des Notables (Charmoy p. 365): «Quant aux Slaves, ils forment une nation nombreuse, et descendent de Japhet fils de Noë. Ils habitent au Nord, et ont une mer d'eau douce, dont les courants viennent du nord; ils en ont une autre dont les courants vont de l'ouest à l'est, et une troisiéme qui vient de la contrée des Boulghârs. Les Slawes n'ont point de mer dont l'eau soit saumâtre, parce que leur pays est éloigné du soleil. Il y en a qui sont chrétiens, d'autres sont païens et idolâtres».

Der Vergleich der verschiedenen Redactionen ergiebt, dass im *echten* Masudischen Texte von drei Meeren die Rede war.

Es sei mir hier gestattet, ein instruktive Stelle aus Barsow's Geographie der Chronik Nestors, Warschau 1873 (russisch) p. 11 anzuführen: « . . . dem Baltischen Meere in Verbindung mit der Nordsee giebt er (der Chronist) augenscheinlich falsche Umrisse. Die Skandische Halbinsel müssen wir der Quer nach legen; die Ostsee . . . befindet sich nördlich von den Landen der Russen, bildet ein Ganzes mit der Nordsee; das ist ein ungeheurer Arm des Atlantischen Oceans, dem Mittelländischen Meer völlig gleich gestaltet, — wobei die nördliche Küste von Skandinavien dem europäischen Ufer des Mittelländischen Meeres, das südliche Gestade der Waranger-See der afrikanischen Küste des Mittelmeerbeckens entspricht; folglich muss die Skandinavische Landenge . . . im Osten unweit des Uralgebirges sich befinden. . . . Eine theilweise ähnliche Lage hat das Waranger-Meer bei den westeuropäischen Schriftstellern der XI—XII Jahrhunderte, vornehmlich aber bei den orientalischen Geographen. . . . Abu'r-Rihan Biruni oder Korezmi, welcher in Indien kurz vor Abfassung unserer Chronik (im J. 1030) schrieb, sagt aus, dass das Meer, welches die Griechen den Ocean nennen, bei der slawischen Küste einen Kanal oder Arm von sich abtheilt, der bis zu den Bulgaren, einem muselmanischen Lande, d. i.

bis zum Stromgebiet der Wolga und der Kama, sich erstreckt. Dieser Meerbusen heisse der Warägische nach dem Volke, welches seine Küsten bewohnt. Von Bulgarien wende er sich nach Osten. Dieselbe Nachricht wiederholten, Abu'l-Feda's Geographie folgend, Ibn-el-Wardi (in der Mitte des XIV Jahrh.) und Ibn Schabib, ohne jedoch das Warägische Meer namhaft zu machen. — Der im ersten Viertel des XIII Jahrh. lebende Ibrahim ben Weszifschah spricht von zwei Süsswasserseen, welche die Gestade der Slawenlande bespülen, von denen einer von Norden nach Süden fliesse; dem anderen giebt er die Richtung von West nach Ost; letzterer stehe in Verbindung mit einem dritten ans Gebiet der Bulgaren stossenden Meere, vielleicht dem Kaspisee [diese Vermuthung Barsows ist unhaltbar]. Ben Weszifschahs zweite See ist zweifellos die Warägische See. Der Astronom Nasir-eddin aus Tus († 1274) gab seinem Kommentator Scherif-Ǵurǵani, durch die Erwähnung des Warägischen Meeres, Veranlassung zu seiner Beschreibung, welche zum Theil mit jener Nachricht übereinstimmt mit dem einzigen Unterschiede, dass das Warägische Meer des Ǵurǵani (1409) nach Osten hinter unzugängliche Berge und unbewohnte Länder, ja bis zu Chinas Grenzen sich erstreckt». . . .

Nach Allem zu urtheilen floss in der Anschaung des Masudi das Baltische Meer nicht mit dem Pontus zusammen.

Zusatz: Auszüge aus Masudis Achbar az-Zaman und Kitab at-Tanbih sind herausgegeben, übersetzt und commentirt von Harkavy in Kuniks genannten Excursen zu al-Bekri p. 190 ff.

8. Der Pontus und die Maeotis bei Masudi.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller, St.-Petersburg 1870 p. 127/128 (cf Prairies d'or éd. Barbier de Meynard, T. I, p. 182): «Einige Menschen haben sich geirrt und gemeint, dass das Meer der Chazaren mit dem Meere Majotas verbunden sei; ich habe aber unter den Kaufleuten, welche ins Land der Chazaren sich begeben und durchs Meer Majotas und Najtas ins Land der Russen und Burgaren reisen, keinen Einzigen gesehen, welcher der Ansicht wäre, dass mit dem chazarischen Meere sich vereinige eins von diesen Meeren oder ein Theil von ihren Gewässern oder einer von ihren Meerbusen, ausser dem Flusse der Chazaren». Ibid. p. 128: «Ich sah, dass die Meisten von den Alten und Neueren, welche sich mit der Beschreibung der Meere beschäftigt haben, in ihren Werken erwähnen, dass der *Meerbusen von Kustantinia*, *der aus Majotas herauskommt*, mit dem Meere der Chazaren sich vereinige». Dass wir es hier mit einer

Verstümmelung zu thun haben, geht aus p. 133 bei Harkavy hervor, wo Masudi den vorhin ausgesprochenen Gedanken wiederholt: «Wir haben diese Erzählung (vom Russenzuge) behufs Widerlegung der Ansichten derer angeführt, welche meinen, das Meer der Chazaren vereinige sich mit dem Meere Majotas und mit dem Arme von Kustantinia vermittelst des Meeres Majotas und Najtas». *Arm oder Meerbusen von Kustantinia* ist nicht der thracische Bosporus, sondern das Marmara-Meer mit den beiden zugehörigen Meerengen. Obige Stelle ist wie folgt zu verbessern: «dass der Arm von Kustantinia, welcher aus Najtas herauskommt, mit dem Meere der Chazaren sich vereinige» (vermittelst des Meeres Majotas und Najtas). Diese Berichtigung kommt freilich in Fortfall, wenn man unter Majotas auch den Pontus verstehen darf, gemäss folgender Erklärung des Masudi (Prairies d'or T. 272—273): «Najtas und Majotas bilden nur ein Meer . . . . und wenn im Verlaufe dieses Buches, wir von Majotas oder Najtas reden, so verstehen wir den breiten Theil sowie den schmalen Theil dieses Meeres».

Möglicherweise hat Masudi seine Vorgänger ebenso missverstanden, wie man Masudis Aussage, dass der Arm des Oceans (die Ostsee) mit dem Pontus verbunden sei, missversteht. Vielleicht haben seine Vorgänger nur den Wasserweg vermittelst des Don und der Wolga andeuten wollen, gleich wie Masudi die grossen Flusssysteme zwischen Ostsee und Pontus im Auge hat.

Eine andere Auffassung der Sachlage giebt Masudi (Harkavy p. 134) selbst an: «Möglicherweise verstanden diejenigen, welche meinten, dass das Meer der Chazaren mit dem Arm von Kustantinia (= Marmara-Meer) in Verbindung stehe, unter dem ‚Chazaren-Meer' das Meer Majotas und Najtas, welches das Meer der Burgaren (Bulgaren) und Russen ist». Interessant, dass diese alte Terminologie an einer Stelle bei Masudi, die Echtheit derselben vorausgesetzt, einen Widerhall findet. S. Harkavys Dopolnenija p. 31: «vom Meer Majotas genannt das Meer der Chazaren». Horrami und Jakubi nennen das Schwarze Meer «das Chazarische». Noch häufiger mag das von chazarischen Gebieten umgebene Asowsche Meer als «Meer der Chazaren» bezeichnet worden sein. Meines Wissens kommen bei den orientalischen Schriftstellern 5 verschiedene Benennungen für dieses Gewässer vor: 1) Arm (Meerbusen) von Najtas, 2) Majotas, 3) Chazaren-Meer, 4) Meer von Krz (Kertsch), 5) Meer Tsowak (= das Kleine).

Najtas und Majotas bilden nach Masudi ein zusammenhängendes Meer; Majotas mündet in Najtas. Die Länge von Bontas (= Najtas) taxirt Masudi auf 1300 (Var. 1100) Meilen; die Länge des Asowschen Meeres beträgt 300, die Breite 100 Meilen (Harkavy, Dopolnenija p. 26). In einem besseren Zustande hat sich der betreffende Passus bei Bekri (Kunik & Rosen)

erhalten: «Majotas ist ein See im Norden: das ist ein grosses Meer, obgleich See genannt. Seine Länge von Ost nach West ist 300 Meilen. Und in die Breite erstreckt es sich 100 Meilen. . . . Das grosse Meer ist Bontas, der See — Majotas».

Ich kann nicht umhin, gegen Harkavy den Vorwurf zu erheben, dass er augenscheinlich lückenhafte und entstellte Mittheilungen, als von Masudi selbst in solcher Gestalt herrührend, hinnimmt. Daher gelangt Harkavy zu unhaltbaren Schlussfolgerungen (Dopolnenija p. 19): «Denn aus den Worten Masudis in beiden Parallelstellen ist klar zu ersehen, dass er den Kimmerischen Bosporus (die Meerenge von Kertsch) für den Anfang des Armes von Kustantinija, den westlichen Theil des Schwarzen Meeres und den thrakischen Bosporus für seine Fortsetzung und die Dardanellen für sein Ende hielt». Diese Behauptung ist nicht stichhaltig. Sagt doch Harkavy selbst auf S. 27 (ibid.): «Demnach ist die Angabe der Länge des Schwarzen Meeres . . . von Lazika im Osten bis zu Konstantinopel im Westen, ziemlich genau». Diese Bemerkung dürfte allein schon mit obiger Vorstellung, die Masudi quasi gehabt haben soll, unvereinbar sein; denn wer die Ausdehnung des Schwarzen Meeres von Kolchis (Lazika) bis zur Meerenge von Konstantinopel kennt, kann nicht zu gleicher Zeit den Kimmerischen Bosporus für die Meerenge von Konstantinopel erklären. Der zerrüttete Zustand der Bruchstücke sollte zu grosser Vorsicht mahnen. Obgleich Harkavy auf S. 27 zugiebt: «Mir erscheint es freilich sehr wahrscheinlich, dass der Abschreiber der Masudischen Handschrift einige oder mehrere Zeilen aus Versehen fortgelassen habe», sagt er dennoch p. 26: «Diese Stelle in der Beschreibung ist insofern von Interesse, als sie handgreiflich die Verworrenheit von Masudis Vorstellungen, betreffend den Nordosten Europas, veranschaulicht». Wir sind nicht befugt, auf Grund solch' kärglicher Überreste, solch' verworrener Trümmer von umfangreichen Werken, über einen der hervorragendsten Geographen und Historiker den Stab zu brechen.

Fassen wir jetzt die fraglichen Abschnitte ins Auge (Harkavys Dopolnenija p. 26): «Beschreibung des vierten Meeres, welches Bontas ist. Das vierte Meer Bontas, welches das Meer der Burgar-Bulgar, der Rûs und anderer Völker ist, erstreckt sich vom Norden, von dem Gebiet der Stadt Lazika, die sich hinter Kustantinija befindet. Seine Länge — 1300 Meilen (Prairies d'or hat richtiger 1,100 Meilen). (Mit ihm) vereinigt sich der See Majotas, dessen Länge 300 Meilen und Breite — 100 Meilen. Er befindet sich am Ende der bewohnten Erde im Norden, und ein Theil von ihm ist unter dem Nordpol. In seiner Nähe ist eine Stadt, hinter welcher keine Wohnstätten mehr sind, des Namens Tulia» (aus Masudis Tenbih). Diese

Textworte haben stark gelitten. In den Goldenen Wiesen ist die Ausdehnung des Pontus ziemlich richtig: von Kolchis bis Konstantinia, angegeben. Was die Lage von Majotas betrifft, so hat bereits Harkavy (Dopolnenija p. 27/28) die betreffende Stelle klargelegt: «Es scheint mir übrigens sehr wahrscheinlich zu sein, dass der Copist der Masudischen Handschrift hier aus Unachtsamkeit eine oder mehrere Zeilen, wo vom Meere Tulia (Ostsee) die Rede war, ausgelassen hat, so dass beginnend mit den Worten: er (der See) befindet sich am Ende etc.» Alles auf dieses Meer (Tulia), nicht aber auf das Meer Maiotas sich bezieht. Denn die Stadt, von welcher es hier heisst, dass sie sich am Ende der bewohnten Erde befindet, ist Tulia, das Thule des Mittelalters (Skandinavien), nicht aber Nulia (wie die Pariser Handschrift hat), wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man unseren Passus mit der Aussage des Al-Kindi im Jakuts Grossem Lexikon vergleicht (I, 500, 895). . . . Da in Al-Kindis Zeugniss (bei Jakut) vom Meere Tulia die Rede ist, so zielen auch Masudis identische Worte auf dieses Meer und nicht auf das Meer Majotas». Nebenbei sei bemerkt, dass Masudi in den Goldenen Wiesen den Don zu beiden Seiten 300 Meilen stromaufwärts bewohnt sein lässt. Nun ist auch das Asowsche Meer nach Masudi 300 Meilen (ca. 500 Werst) lang. Danach können wir beurtheilen, wie weit stromauf Masudi den Donlauf verfolgt, nämlich bis etwa zur Kalatschinskaja stanitza, wo der Wolok, d. i. die Schleppstelle zwischen dem Don und der Wolga anhebt. Entsinnen wir uns dabei, dass der Don bei orientalischen Schriftstellern (auch im Alterthum) nicht selten als ein ins Asowsche Meer mündender Wolgaarm betrachtet wird.

Die Beschreibung der Maeotis und des Pontus bei Bekri, welcher aus Masudi schöpft, lautet wie folgt (Kunik & Rosen p. 8): «Majotas ist ein See im Norden, das ist ein grosses Meer, obgleich es See heisst. Seine Länge von Ost nach West beträgt 300 Meilen. Und in die Länge erstreckt es sich auf 100 Meilen. Und es geht von ihm ein Kanal (خليج Arm, Meerbusen) bei Konstantinopel aus, welcher eine Strömung, einem Flusse ähnlich, hat und sich ins Syrische Meer ergiesst. Bei Konstantinopel ist seine Breite 3 Meilen. Das grosse Meer ist Bontas, der See — Majotas». — «Und es geht von ihm aus» — diese Worte beziehen sich nicht auf Majotas, sondern selbstverständlich auf Bontas; demnach ist im Text eine fühlbare Lücke zu constatiren. Der Ausdruck «Kanal» in der Übersetzung scheint mir nicht glücklich gewählt zu sein, weil hier das Marmara-Meer (siehe unten) mit den beiden Ausgängen gemeint ist.

Harkavy, Dopolnenija p. 31: «Die sechste schmale Meerenge ist unter dem Namen Abada (Abydos) bekannt; das ist die Mündung eines Meerbusens, der in das Ägyptische und Syrische Meer strömt. Sein Anfang ist vom Meere

Majotas, welches das Chazaren-Meer heisst. Seine Breite ist am Anfang gegen 10 Meilen. Hier befindet sich eine rûmische Stadt des Namens Charsana, welche die auf diesem Meere heransegelnden Schiffe der Kudakana und andrer Stämme der Rûs zurückhält». — Mir will es bedünken, dass nach den ersten Sätzen, die von den Dardanellen und dem Marmara-Meer handeln, eine Kluft uns entgegengähnt, da die folgenden Worte auf die Strasse von Kertsch zielen dürften. Darauf müssen wieder einige Sätze ausgefallen sein, da die Worte «Hier ist eine rûmische Stadt des Namens Charsana» auf das entgegengesetzte Ende der Krim hindeuten.

Harkavy, Dopolnenija p. 18: «Die Länge des Armes (Meerbusens) von Kustantinija ist 350 Meilen; nach Anderen aber weniger als das. Seine Breite an der Stelle, wo er aus dem Meere Majotas ausgeht, ist ungefähr 10 Meilen. Hier befinden sich Wohnstätten und eine rûmische Stadt des Namens Charsana, die die auf diesem Meere ankommenden Schiffe der Russen und Anderer zurückhält». — Wer bisher noch gezweifelt haben sollte, was unter «Arm (Meerbusen) von Kustantinija» gemeint sei, den belehrt die Angabe von 350 Meilen Länge. Es ist das Marmara-Meer mit den beiden Strassen. Man vergleiche die Ausdehnung «350 Meilen» mit derjenigen von Majotas, die «300 Meilen» beträgt. Dieser Vergleich ergiebt ferner, dass die Zahl 350 zu hoch gegriffen ist, was auch Masudi selbst vermuthet, indem er auf Andre verweist, die eine geringere Länge angeben. In diesem Abschnitt ist gleichfalls, wie oben, eine beträchtliche Lücke zu constatiren.

(Schluss folgt.)



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. НОЯБРЬ. Т. XI, № 4.

(Bulletin de l'Academié Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Novembre. T. XI, № 4.)

Beitrag zur Kenntniss der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden.

Von **Leonidas Iwanoff.**

Mit einer Tafel.

(Vorgelegt der Akademie am 6. October 1899.)

Vorwort.

Die hier im Druck erscheinenden Beobachtungen schildern nicht den ganzen Entwickelungscyclus der im Folgenden behandelten Algen. Ich gebe hier nur eine Reihe einzelner Thatsachen, deren Beobachtung sich mir wie von selbst beim Studium der grünen Algen aufdrängte. Ich hoffe, dass diese Thatsachen, frühere Beobachtungen, teils verbessernd, teils ergänzend, einiges zur Kenntniss dieser wenig erforschten Organismen beitragen werden.

Gatt. Mallomonas Perty.

Von anderen Chrysomonadinen zeichnet sich die Gattung *Mallomonas* durch besondere Verwirrung ihrer Systematik aus. Bis vor kurzem, bis zum Jahre 1893, unterschied man nur zwei schlecht getrennte Arten, nämlich *M. Plösslii* Perty (= *M. acaroides* Perty) und *M. Fresenii* Kent, jetzt aber zählt man ihrer acht[1]). Jedoch die neueren Autoren, welche dermassen die Zahl der Arten *Mallomonas* vergrösserten (Zacharias, Lemmermann, Stokes), beschreiben dieselben sehr kurz und ungenau, indem sie sich meist auf veränderliche Merkmale stützen und ohne ihren Bau in allen Einzelheiten zu studieren, um somit eine grössere Anzahl von Merkmalen zur Abgrenzung der Arten zur Verfügung zu stellen. In dieser Hinsicht halte ich meine Beobachtungen, da sie neue Merkmale zur Trennung der Arten bringen, nicht für ganz fruchtlos.

1) S. Lemmerman in «Forschungsberichte aus der Biol. Station zu Plön». Theil 7, 1899, p. 106.

Wie bekannt, ist der protoplasmatische Körper von *Mallomonas* von einem Panzer umgeben, welcher aus Schuppen mit an denselben befestigten, langen Nadeln besteht. Lässt man einen fixierte oder lebende *Mallomonas* enthaltenden Wassertropfen auf dem Objektglase langsam austrocknen, so sind die scharf conturierten Nadeln zur Beobachtung sehr geeignet. Indem ich sie derart untersuchte, bemerkte ich, 1) dass sie hohl sind, 2) dass sie verschiedene Struktur besitzen, welche drei scharf von einander getrennte Formen unterscheiden lässt, nämlich: a) glatte, b) mit 2 Zähnen und c) mit vielen Zähnen versehene. Von der Hohlheit der Nadeln überzeugte ich mich beim Austrocknen. In einigen Nadeln, bei welchen nicht alles Wasser aus der dünnen Röhre innerhalb der Nadel ausgedunstet ist, sieht man dann deutlich das Aufeinanderfolgen der Luft- und Wasserbläschen. Die Nadeln sind verkieselt, so dass Behandlung mit concentrierter Schwefelsäure und darauf folgendes Glühen sie nicht im Geringsten verändert. Zuweilen trifft man, bald im oberen, bald im unteren Teile, sich verzweigende Nadeln (s. Taf. B, Fig. 8).

Ausser den ganz glatten begegnet man Nadeln mit 2 sehr charakteristischen Einzackungen (Taf. A, Fig. 3), und sägeförmig gezähnte Nadeln mit nach oben gerichteten Zacken. Die letzte Form ist auch von Seligo an seinem *Lepidoton dubium* (= *Mallomonas dubia* Lemmermann) beobachtet worden. Die Nadeln sind am Grunde ein wenig gebogen und daselbst an die Schuppen befestigt, welche ebenfalls verkieselt sind und eine charakteristische Struktur aufweisen. Jede Schuppe hat die Form eines runden oder ovalen Plättchens, dessen beide Ränder besonders der zum Hinterende der Monade gerichtete scharf conturiert sind; an den Seiten dagegen sind die Conturen kaum bemerkbar. Wahrscheinlich ist dies durch ungleiche Dicke der Schuppe bedingt; an den Seiten ist sie bedeutend dünner als an der übrigen Oberfläche. Ganz am Vorderrande der Schuppe befindet sich eine runde Öffnung, in welcher die Nadel steckt; ebenfalls vom Vorderrande ziehen sich zwei, nach hinten unter einem spitzen Winkel zusammentreffende Linien. Zacharias, der sie zuerst beobachtet hat, deutet sie als Rippen. Mir scheint, obgleich ich dies nicht mit Sicherheit behaupten kann, dass sie eine flache Verdickung auf der Schuppe von der Form eines Dreieckes begrenzen.

Ein solcher Bau der Schuppen, wobei sie sich wie Dachziegel decken, ist ganz dazu geeignet eine geschlossene Hülle um den Körper der *Mallomonas* zu bilden. Auf das dünnere Vorderende liegen fest angedrückt die seitlichen hinteren Enden zweier vor ihm befindlicher Schuppen. Wie wir später sehen werden, können die Schuppen auch auf andere Weise einander aufliegen, nämlich legen sich nicht längs dem Körper der *Mallomonas*, sondern quer zu ihm, so dass ihre Längsaxe senkrecht zur Axe des Körpers steht.

Auf Grund dieser Merkmale unterscheide ich unter den von mir beobachteten Formen folgende Arten.

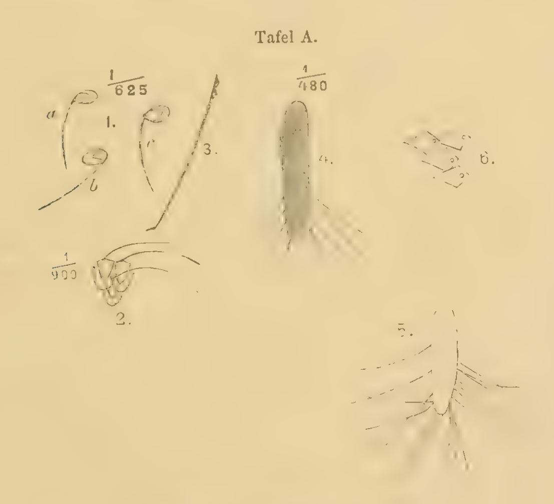
I. *Mallomonas acaroides* Perty (= *M. Plösslii* Perty = *M. acaroides* Lemm. non Zach.).

Der ovale Körper ist 20—26 μ lang und 7—12 μ breit. Der Panzer besteht aus ovalen Schuppen von 5,5 μ Länge mit 2 Linien, die zur Bildung eines Winkels in einiger Entfernung vom Rande der Schuppe zusammentreffen. Die Nadel ist ganz am Rande befestigt (Taf. A, Fig. 1). Die Nadeln (getrocknet) sind dünn, durchsichtig und vom Grunde an und ihrer ganzen Länge nach hinten zurückgebogen. Sie sind glatt oder mit 2 Zacken (Taf. A, Fig. 3) am freien Ende und bis 24 μ lang. Meist sitzen sie dicht auf der ganzen Oberfläche des Körpers. Kommt in Teichen und Sümpfen vor.

M. acaroides var. lacustris Lemmerm (= *M. acaroides* Zachar.).

Unterscheidet sich von der vorhergehenden durch bedeutendere Grösse. Die Nadeln sind dicker. Kommt in den Seen Bologoje und Kafftino vor.

Tafel A.



Mallomonas acaroides Perty.

1. 3 einzelne Schuppen des Panzers mit den noch daran befindlichen Nadeln (625).
2. Die Lage der Schuppen im Panzer (900).
3. Nadel mit 2 Zähnen.

Mallomonas producta mihi.

4—5. Zwei Panzer mit den Nadeln (480).
6. Die Lage der Schuppen im Panzer (625).

II. *M. producta* (= *M. producta* Zach. = *M. dubia* Seligo *var. producta* (Zach.) Lemm.).

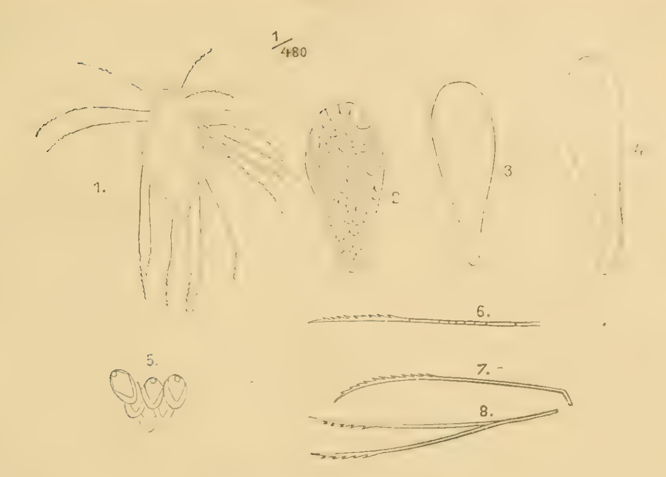
Der gestreckte Körper ist 45—51 μ lang und 9—11 μ breit. Die vollständig glatten Nadeln sind gerade oder nur leicht gebogen. Sie stehen am hinteren Ende des Körpers bedeutend dichter; zuweilen fehlen sie am Vorderende gänzlich (Taf. A, Fig. 4, 5). Sehr charakteristisch für diese Form ist die Lage der Schuppen im Panzer. Sie liegen mit ihrer Längsaxe nicht in der des Körpers sondern quer zu ihr (Taf. A, Fig. 4, 6). Die Schuppen liegen sehr fest an einander, so dass es bei dieser Art schwer fällt eine einzelne, vom Körper abgelöste Schuppe zu finden, während man solche bei den 2 andern Arten beständig beobachten kann. *M. producta* ist in den Seen des Nowgorodschen (Glubokoje und Kaftino) und Moskauer Gouvernements (Glubokoje im Bezirk Swenigorod) anzutreffen. Übergänge von dieser Form zu *M. acaroides* habe ich nie angetroffen und betrachte ich sie deshalb als selbstständige Art. *M. producta* stimmt in allen Merkmalen, die Lage der Schuppen ausgenommen, mit der von Zacharias unter dem Namen *M. acaroides* Zach. *v. producta* (Seligo) Zach. beschriebenen, nur halte ich sie nicht für identisch mit *Lepidoton (Mallomonas) dubium* Seligo, wie dies Zacharias und Lemmermann thun. Die von Seligo[1]) aufgestellte Art unterscheidet sich von ihr 1) durch die breit-ovale Form des Körpers, 2) durch ihre Grössenverhältnisse, nämlich durch geringere Länge (22 μ) und bedeutendere Breite (16 μ), 3) durch gezähnte Nadeln. Besonders charakteristisch ist das letzte Merkmal, da bei *M. producta* nie gezähnte Nadeln zu finden sind. Man hat also keine Ursache diese 2 Formen unter gemeinsamenem Namen zu einer zu vereinigen, wie dies Lemmermann thut, noch sie für 2 Varietäten einer Art zu betrachten.

III *M. caudata* mihi (= *M. fastigiata* Zach.?).

Sie zeichnet sich von allen übrigen schon durch ihre Körperform aus. Das hintere Ende des Körpers ist zuweilen so stark ausgezogen, dass etwas in der Art eines Schwanzes gebildet wird. Durch ihre Grösse übertrifft sie alle bisher beschriebenen Formen, sie ist nämlich 50—85 μ lang und 18—25 μ breit. Die Schuppen sind häufig ohne Linien und die Nadel ist in einiger Entfernung vom Rande angeheftet. Eigenthümlich sind die Nadeln dieser Form. Sie erreichen eine Länge von 70 μ; im unteren Teile sind sie fast gerade, im oberen Drittel ein wenig gebogen. Dieser obere gebogene Teil der Nadel ist an einer Seite sägeförmig gezähnt. Die Zahl der Zacken ist wenig constant. Bald sind es nur 4—5, bald bedecken sie die Nadel bis

1) S. Seligo, Über einige Flagellaten des Süsswasserplanktons. Festgabe des Westpr. Fischereivereins zu dem 150jähr. Jubiläum der Naturf.-Ges. in Danzig. 1893.

Tafel B.



Mallomonas caudata mihi.

1—4. Verschiedene Körperformen bei verschiedenen Individuen. Auf Fig. 1 ist die Richtung der Nadeln sichtbar, auf Fig. 2 — die Lage der Schuppen (480).
5. Lage der Schuppen im Panzer (625).
6. In der Nadel sind die Luft- und Wasserbläschen im Aufeinanderfolgen.
7. Einzelne Nadel.
8. Verzweigte Nadel.

zu ihrem Grunde. Ausserdem zeigen die Nadeln noch die Eigenthümlichkeit, dass sie sich auf verschiedener Höhe verzweigen können (Taf. B, Fig. 8). Dank allen diesen Besonderheiten verdient diese Form als eine ganz selbstständige, leicht von den übrigen zu unterscheidende Art abgeschieden zu werden. Man trifft sie im See Glubokoje in der Nähe der Station Bologoje und im gleichnamigen See des Bezirks Swenigorod, Gouvernement Moskau. Ob diese Art mit *M. fastigiata* Zach. identisch ist kann ich, da eine genauere Beschreibung der letzteren Art fehlt, nicht entscheiden.

Auf diese Weise kann man zur Zeit in der Gattung *Mallomonas* mit Sicherheit 3 gute Arten mit einer Varietät und 2 zweifelhafte, *M. dubia* Seligo und *M. fastigiata*, unterscheiden, von welch' letzteren die erstere wahrscheinlich eine selbstständige Art, die zweite aber vielleicht nichts anderes als *M. caudata* ist.

Chrysopyxis bipes Stein.

Die Gattung *Chrysopyxis* gehört zu den am wenigsten erforschten Chrysomonadinen. Bis jetzt hatten wir von ihr nur die vortreffliche Abbil-

dung Steins (ohne Text) in «Organismus der Infusionsthiere» (Abth. III, 1. Hälfte, Taf. XII, Fig. 12, 13) und wohl auch die Beobachtungen Willes, welche jedoch nur weniges zur Kenntniss dieses Organismen hinzufügten.

Im Herbste des Jahres 1897 hatte ich die Gelegenheit Beobachtungen an *Chrysopyxis* anzustellen und bis zu einem gewissen Grade ihre Entwickelungsgeschichte zu verfolgen[1]).

Gewöhnlich beschreibt und zeichnet man *Chrysopyxis* (nach der Abb. Steins) von der Form eines Bechers, der nach unten in Ausläufer verlängert ist. Dieser Becher sitzt auf irgend welcher Fadenalge, mit Hilfe der beiden Ausläufer fest an dieselbe angedrückt. Innerhalb des Bechers befindet sich die Monade mit 2 Chromatophoren und 2 einander gleichen Geisseln. Stein bildet auch die Teilung ab, bei welcher die Geisseln augenscheinlich verschwinden und sich der Körper der Länge nach teilt. Nach Stein ist *Chrysopyxis* von Wille näher beobachtet worden; derselbe beschrieb obgleich sehr unvollständig das Austreten der Zoosporen aus den Sporen und die Bildung des Bechers an anderen Fadenalgen. Seine Beschreibung ist dermassen ungenau, dass man im Zweifel ist, ob er wirklich *Chrysopyxis* vor sich gehabt habe. Das ist alles was wir von dieser Chrysomonade wissen.

Die von mir gefundenen *Chrysopyxis* sassen an Fäden von Zygnema und entsprachen in allem den vortrefflichen Abbildungen Steins (s. Infusionsthiere, tab. XII, fig. 12 und 13). Bei weiterer Beobachtung bemerkte ich, dass gegenüber jedem Becher, auf der entgegengesetzten Seite des Zygnema-Fadens, bei bestimmter Einstellung des Mikroskops, stets ein glänzendes Knötchen zu sehen war. Dann zeigte es sich, dass dieses Knötchen nur der optische Durchschnitt eines sehr dünnen Fadens ist, welcher, rings um den Zygnema-Faden gehend, in den beiden Ausläufern des Bechers endigt (Fig. 1). Indem ich den Zygnema-Faden in kleine Stücke schnitt und leicht auf das Deckglas drückte, gelang es mir *Chrysopyxis* von den Fäden abzulösen; man sah dann im Präparate eine Menge Becher, mit bald vollem, bald teilweisem dünnen Ringe (Fig. 2). Dieser ist so dünn, dass man ihn nur bei aufmerksamer Betrachtung bemerkt, und es ist daher nicht zu verwundern, dass er von Stein übersehen worden ist. Durch Hämatoxylin wird er ein wenig gefärbt und dadurch sichtbarer. Der Becher nimmt mit *Cl Zn J* eine violette Färbung an, besteht somit aus unveränderter Cellulose, wie die Gehäuse anderer Chrysomonadinen[2]). Der Ring dagegen wird von *Cl Zn J* gar nicht gefärbt. Die Zellhäute alter Becher sind von

1) S. Vorläufige Mittheilung in Compte-rendu des séances de la Soc. Imp. des Natur. de St.-Pétersb. 1897. № 7.

2) Klebs Flagellatenstudien, p. 399.

Eisenoxyd braun (Fig. 1). Die Grössenverhältnisse des Bechers sind: Höhe 15 μ, der Abstand zwischen den Ausläufern, beim Übergang derselben in den Faden des Ringes, 21 μ. Der Durchmesser des Ringes hängt natürlich ab vom Durchmesser des Fadens derjenigen Alge, welche er umfasst; in unserem Falle betrug er 35 μ. Der Körper der im Becher sitzenden Monade (Fig. 2) hat die Form einer Kugel, die oben und unten ein wenig abgeplattet ist. Seine Breite misst 13 μ, die Länge 10 μ. Unter dem Äquator liegt ein Chromatophor von der Form eines breiten nicht vollständigen Gürtels; etwas über der Mitte liegt ein kleiner Kern und im vorderen farblosen Teile 1 Vacuole und glänzende Leukosin-Körnchen. Was die Geisseln betrifft, so konnte ich an meinem Materiale sie nie als zwei ganz von einander getrennte Fäden unterscheiden. Am Vorderende waren sie wie durch Zerstörung zerschlitzt, während der untere im Becher befindliche Teil das Aussehen eines einzigen Fadens hatte. Nur an der Zoospore (Fig. 5) während ihrer Bewegung und bei kürzlich gebildetem Becher (Fig. 8) konnte ich ganz deutlich eine einzige sich bewegende Geissel sehen. Auf den Abbildungen Steins sind die 2 Geisseln ebenfalls im unteren Teile vereinigt; es ist daher wohl wahrscheinlich, dass er es mit unbeweglichen Geisseln zu thun hatte, die vor der Teilung sich zerstörend, sich zu spalten begonnen hatten. Wille sagt, dass er stets nur eine Geissel hat constatieren können.

Die Theilung geht folgendermassen vor sich. Die Geissel stellt ihre Bewegung ein und weist zu gleicher Zeit alle Zeichen der soeben erwähnten Zerstörung auf. Gleichzeitig damit spaltet sich der Chromatophor längs in zwei. Darauf folgt ebenfalls der Länge nach die Teilung des protoplosmatischen Körpers. Sogleich darnach beginnen beide Monaden ihre gegenseitige Lage zu verändern, (Fig. 3 *a. b. c.*) nämlich so, dass die eine von ihnen nach unten, die andere nach oben strebt, wobei die sie trennende Linie aus der Längsaxe in eine schräge übergeht. Schliesslich erscheint an der oberen Monade eine Geissel und sie verlässt den Becher. Die soeben ausgetretene Zoospore (Fig. 5 *a*) hat eine längliche-ovale Form und ist vorne in die Geissel ausgezogen. Im vorderen farblosen Teil ist eine Vacuole zu sehen, der hintere Teil wird vom Chromatophor eingenommen. Bald nach dem Austreten jedoch verändert die Zoospore ihr Aussehen. Sie streckt sich bedeutend in die Länge und es sammelt sich am Hinterende farbloses Plasma, welches sich zuspitzt und zu einem glänzenden Faden auszieht (Fig. 5 *b. c. d*).

In einem solchen Stadium beginnt die Zoospore sich langsam um den Zygnema-Faden zu wenden in einer Fläche, die senkrecht zur Längsaxe dieses Fadens steht. Dabei nimmt sie eine solche Stellung an, dass das hintere ausgezogene Ende längs der Oberfläche der Zygnema-Zellhaut gleitet, das vordere, die Geissel führende Ende aber ein wenig von dieser

Oberfläche absteht und dieselbe nicht berührt. Ich konnte beobachten, dass die Zoospore auf diese Weise bis 5 volle Kreise beschrieb. Während dieser Bewegung befestigt sich das hintere längs der Oberfläche der Zygnema gleitende Ende an die Zellhaut derselben. Dies muss wohl mit Hilfe eines klebrigen Stoffes geschehen, welcher sich im hinteren Teile der Zoospore befindet. Nach vollendeter Anheftung setzt die Zoospore ihre kreisende Bewegung fort und zieht dadurch ihr Hinterende zu einem noch dünnerem und längerem Faden aus, welcher sich an die Zellhaut der Zygnema anlegt in dem Masse als sich die Zoospore bewegt. Sobald die Zoospore nach Beschreibung eines vollen Kreises den Anheftepunkt des Hinterendes erreicht hat, hebt sich das Vorderende senkrecht zum Zygnema-Faden und das Hinterende des Körpers setzt sich auf den Faden, sich ein wenig abplattend. (Fig. 6). Die dabei stattfindenden Veränderungen des Körpers sind aus der Abb. 6, 7, 8 zu ersehen. Darauf beginnt die Ausscheidung der Zellhaut für die Bildung des Bechers. Behufs Zustandekommen eines geschlossenen Ringes verschmilzt das Plasma mit dem Hinterende des an Zygnema befestigten Fadens. Diese Vereinigung ist so vollkommen, dass man am fertigen Ringe keine Spur von ihr bemerken kann.

Auf eine solche sinnreiche und komplicierte Art erreicht *Chrysopyxis* die Befestigung an andere Algen (*Zygnema*, *Conferva*, *Oedogonium*).

Ich habe noch die Sporenbildung zu erwähnen. An der Öffnung leerer Becher sieht man sehr häufig kugelige Sporen 14—16 μ im Durchmesser mit bald noch dünner, bald dicker Hülle. (Fig. 9). Im Innern bemerkt man ein Chromatophor und reichliche Bildung eines das Licht stark brechenden Körpers (Öl oder Leucosin?), welcher in Form von compacten Massen oder von Körnchen den vom Chromatophor nicht eingenommenen Raum ausfüllt. Die beständige Lage dieser Sporen an der Öffnung der Becher lässt voraussetzen, dass die Monade vor der Sporenbildung den Becher verlässt und, an Volumen zunehmend und nach Verlust der Geisseln, sich mit einer Haut umgiebt. Ihre Keimung habe ich nicht gesehen. Ob sich die Beobachtungen Willes, betreffend das Austreten eingeisseliger Zoosporen aus Sporen mit gelben Chromatophoren, sich auf das Keimen von *Chrysopyxis* beziehen oder nicht, ist schwer zu entscheiden. Jedenfalls waren die von mir beobachteten Sporen ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal grösser als die von Wille abgebildeten.

Uroglena Volvox Ehrenberg.

Im Jahre 1895, in den Forschungsberichten aus der Biologischen Station zu Plön, Teil III, publicierte Otto Zacharias Beobachtungen über *Uroglena Volvox*, welche den Bau des Familienstockes und die einzelnen

denselben zusammensetzenden Individuen betreffend, schliesslich auch die bemerkenswerthe Thatsache einer Kopulation der letzteren mit Zygoten-Bildung constatierten. Das Auftreten von *Uroglena Volvox* im Plankton des Bologoje-Sees im Frühling dieses Jahres bot mir die Möglichkeit die Beobachtungen Zacharias an lebendem und beständig frischem Material zu wiederholen.

In Bezug auf den Bau der Familienstöcke aus feinen verzweigten Fäden, an welchen die einzelnen Monaden sitzen, kann ich nur die Richtigkeit seiner Beobachtungen bestätigen; was jedoch den Bau der einzelnen Monaden und den Kopulationsact anbetrifft, so stimmen meine Beobachtungen nicht mit den seinen überein. Ausserdem gelang es mir die Teilung der Individuen zu beobachten, die bisher für diesen überhaupt wenig erforschten Organismus nicht bekannt war.

In der einzelnen Zelle hat der Chromatophor die Gestalt eines Bändchens oder eines länglichen Plättchens, dessen Längsaxe in einem Winkel zur Längsaxe der Monade selbst steht (Fig. 10, 11). Die Enden eines solchen Plättchens sind nach ein und derselben Seite hin gebogen, was bei flüchtiger Beobachtung den Eindruck von zwei Chromatophoren hervorruft. Was den Augenfleck betrifft, so scheinen mir die Beobachtungen Zacharias nicht ganz richtig zu sein. Er beschreibt einen Augenfleck von regelmässiger Halbmondform, welcher vor dem Vorderende des Chromatophoren gelegen ist, und zwar ohne jeglichen Zusammenhang mit letzterem. Nie habe ich eine so regelmässige Form desselben angetroffen, wie sie von ihm auf Taf. I, Fig. 2 *d* und *c* abgebildet worden ist. Der Augenfleck hat vielmehr stets die Gestalt eines rundlichen oder länglichen Fleckes, welcher ganz am Rande des Vorderendes des Chromatophoren sitzt (Fig. 10—15). Wie die Beobachtungen bei der Teilung im Folgendem zeigen, befindet sich der Augenfleck im Chromatophor selbst, sondern liegt nicht nur demselben dicht an. Es bietet also der Augenfleck von *Uroglena volvox* eine Eigenthümlichkeit, welche nach Klebs überhaupt dieses Organ bei den Chrysomonadinen von einem solchen bei Euglenen und Volvocineen auszeichnet[1]). In der Nähe des Augenfleckes ist eine Vacuole zu sehen, und das hintere Ende des Chromatophoren ist oft von Körnchen eines Stoffes besetzt, welchen Klebs Leukosin nennt. Die Lage der Körnchen (Fig. 11, 12, 19, 20) spricht zu Gunsten der Voraussetzung von Klebs, welcher das Leukosin als Assimilationsprodukt betrachtet. Schliesslich ist zu erwähnen, dass dem mittleren Teile des Chromatophoren gegenüber, nahe zur Oberfläche ein Kern mit Kernkörperchen gelegen ist.

1) Vergl. Klebs, Flagellatenstudien, pag. 395.

Die sich zur Teilung anschickenden Individuen zeichnen sich schon auf den ersten Blick durch ihre bedeutende Grösse aus; (Fig. 11) ihr Durchmesser beträgt fast das Doppelte der übrigen Monaden. Der Beginn der Teilung macht sich am Chromatophor bemerkbar, an dessen oberen und sodann auch unterem Ende ein Ausschnitt entsteht (Fig. 12, 13), welche Ausschnitte sich beständig vertiefend, den Chromatophoren in der Richtung der Längsaxe des Körpers zu teilen bestrebt sind. Während des Wachsens der Ausschnitte erscheint auf der rechten Seite des Chromatophoren, nämlich auf dem vorderem etwas ausgezogenem Ende, ein kleiner rother Fleck. welcher einen neuen Augenfleck darstellt (Fig. 12). Es entsteht also hier der Augenfleck durch Neubildung auf dem Chromatophor, und nicht durch Teilung des alten Augenfleckes. Gleichzeitig damit oder gar ein wenig früher erscheint neben der alten Vacuole eine neue. Endlich teilt sich der Chromatophor vollständig in zwei Hälften (Fig. 14), von denen die rechte mit dem neugebildetem Augenflecke sich auf die Weise verschiebt, dass beide Hälften jetzt fast eine symmetrische Lage zur Mittellinie des Körpers einnehmen. Bis zu diesem Zeitpunkte, d. h. bis zur vollständigen Teilung der Chromatophoren, waren die 2 Geisseln der Mutterzelle die ganze Zeit hindurch sichtbar. Nach der Trennung der Chromatophorenhälften und eingeleiteter Einschnürung des Protoplasten sind schon beide Hälften mit Geisseln versehen (Fig. 15). Ich möchte annehmen, dass das alte Geisselpaar abgeworfen wird, und auf jeder Hälfte der sich theilenden Monade ein neues hervorwächst, obgleich ich solches Abwerfen direkt nicht beobachtet habe. Die Durchschnürung des Plasmas erstreckt sich allmählig vom Vorderende zum hinteren und augenscheinlich auch weiter auf den Fuss der Monade. Es sind daher die neuen Verzweigungen der Füsse das Product einer Längsspaltung der alten, und nicht einer dem Hervortreten der Zweige am Aste analogen Neubildung.

Nicht alle der an Grösse zunehmenden Monaden teilen sich, sondern einige von ihnen geben Ruhesporen. Jedoch vor Bildung solcher Sporen, und zum Teil während derselben, teilt sich der Chromatophor unter Bildung eines zweiten Augenfleckes. Die Bildung der Ruhesporen selbst geht folgendermassen vor sich. Der gewöhnlich ein wenig längliche Körper der Monade beginnt sich abzurunden. Wie schon oben bemerkt, findet vorher im Inhalte derselben eine Teilung des Chromatophoren und Bildung eines neuen Augenfleckes statt (Fig. 17). Darauf differenziert sich auf der Oberfläche der abgerundeten Monade, und auch längs dem Fusse, eine zuerst dünne, dann sich allmählig verdickende Haut. Während diese Haut dem Körper der Monade eng anliegt, steht sie am Fusse bedeutend von ihm ab, so dass hier eine ziemlich weite Röhre gebildet wird, welche in der Mitte

vom dünnen, fadenförmigen Fusse durchzogen wird (Fig. 18). Es ist schwer zu entscheiden, ob die Haut auf dem Körper der Monade aus dem sie umgebendem Schleime gebildet oder von der Monade selbst ausgeschieden wird; jedenfalls nimmt an der Bildung der den Fuss umgebenden Röhre der umgebende Schleim Teil, da hier die Wand der Röhre in bedeutender Entfernung vom Fusse steht. Übrigens existiert kein principieller Unterschied zwischen dieser und jener Bildungsweise, da der die Monade umgebende Schleim von ebendemselben Plasma ausgeschieden worden ist. Am grössten ist die Wandverdickung der Röhre am Grunde, an der Stelle, wo sie sich von der Kugel abhebt; nach unten wird sie dünner und zarter, und das Ende selbst einer solchen Röhre hat bei der abgerissenen Spore einen unregelmässig contourierten Rand, was auf allmähligen Übergang des Stoffes der Röhre in den umgebenden Schleim hinweist. Während der weiteren Entwickelung der Spore erhärtet das längliche, in den Fuss übergehende Ende der Monade zu einem in die Röhre ragendem Zäpfchen (Fig. 20). Auf der Oberfläche der Kugel erscheinen kleine Höcker, welche allmählig zu langen, spitzen Stacheln auswachsen (Fig. 19, 20). Zu erwähnen ist, dass junge Sporen, welche sich erst eben zu bilden beginnen, häufig von einem Parasiten befallen werden. In diesem Falle unterbleibt die Bildung der Stacheln, während die Röhre gebildet wird. Das Fehlen solcher Stacheln auf der Abbildung Zacharias erkläre ich mir dadurch, dass er wahrscheinlich junge Sporen vor sich hatte, oder dass sie vom genannten Parasiten betroffen waren. Bei vollständiger Reife der Sporen verschwindet die lange Röhre auf einer bedeutenden Strecke (durch Auflösen oder durch Abwerfen?), und ist dann der Rand derselben vollständig eben. Häufig sieht man, wie die Spore aus der Kolonie mit einem Teile des sie umgebenden Schleimes herausfällt, und wie dann der Schleim, sich bei der Abrundung zusammenziehend, die Röhre biegt (Fig. 21).

Denselben Process der Sporenbildung beschreibt Zacharias auf folgende Weise (s. Forschb. T. III, p. 82): «Mit der Entstehung derselben (Cysten) verhält es sich so, dass zwei benachbart gelegene Einzelwesen der Colonie sich nach Abwerfung ihrer Geisseln dicht an einander schmiegen und in dieser Stellung eine beiden gemeinsame Hülle ausscheiden, die zunächst noch die Beschaffenheit der gewöhnlichen Cuticula hat, wie sie jede Monade vor ihrer Verschmelzung mit der anderen besass. Wie sich nun weiter aus dieser primären Zygote die endgültige Cyste entwickelt, vermag ich nicht zu sagen». Aus dem Vergleiche seiner Beobachtungen mit den beschriebenen kann man schliessen, dass wir ein und dieselben Sporen gesehen, nur dass er vor ihrer Bildung das Zusammenfliessen zweier Monaden beobachtet hat und sie daher für Zygoten hält. Mir scheint,

dass die von ihm zu Gunsten der Kopulation angeführten Beweise nicht genügend überzeugend sind. Seine Abbilduug, Taf. I, Fig, 2 c, wo zwei dicht an einander liegende Monaden durch eine scharfe Linie getrennt sind, ähnelt mehr der Teilung als einer Kopulation. Die Anwesenheit in den Sporen zweier Augenflecke und zweier Chromatophoren erklärt sich, wie wir oben gesehen, durch die nicht zu Ende geführte Teilung, welche stets vor der Bildung der Sporen beobachtet wird. Ausserdem überzeugt mich die Beobachtung der Sporenbildung bei *Dinobryon divergens* davon, dass nichts Besonderes in dieser Erscheinung zu suchen ist, dass bei *Dinobryon* genau dasselbe stattfindet[1]. Auch hier konnte ich an den Sporen 2 Chromatophoren und 2 Augenflecke beobachten. Es bedarf keines Beweises, dass die Spore von *Dinobryon*, die an der Mündung des Bechers entsteht, wo sich nur eine Monade befand, nicht durch Kopulation entstanden sein kann.

Auf Grund alles Gesagten halte ich die Kopulation bei *Uroglena Volvox* für nicht bewiesen, und die Beobachtungen Zacharias auf Verwechselung dieses Processes mit der Teilung beruhend.

Chromulina nebulosa Cienk.

Im Jahre 1870 beschreibt Cienkowsky in seiner Arbeit «Über Palmellaceen und einige Flagellaten» einen neuen Organismus unter dem Namen von *Chromulina nebulosa*, welchen er in der Nähe von Jaroslaw gefunden hatte. Er beobachtete in eine gemeinsame Gallerte eingeschlossene Zoosporen mit einer Geissel, einem Chromatophor und 1 oder 2 contraktilen Vacuolen, und den Übergang dieser Zoosporen in Ruhesporen eigenthümlicher Struktur. Seit jener Zeit, im Laufe von 30 Jahren, bereicherte sich die auf diese Weise von Cienkowsky aufgestellte Gattung um mehrere Arten, aber *Chromulina nebulosa* ward von Niemandem mehr gefunden, so dass Klebs in seinen Flagellatenstudien sagen konnte «möglicher Weise ist diese Art (*Chr. ochracea* Bütschli) identisch mit *Chr. nebulosa* Cienkowsky». Wie ich jedoch zeigen werde, ist eine solche Identificierung nicht zulässig und *Chromulina nebulosa* hat alles Recht für eine selbstständige Art zu gelten.

Ich fand sie Ende Juli des Jahres 1896 im Moskauer Gouvernement, in einer kleinen Bucht des Flusses Kljasma; sie bedeckte in Form von gelben schleimigen Massen die unter Wasser befindlichen Pflanzen. Unter

---

1) Die Sporen bei Dinobryon sind auch sonst denen von *Uroglena Volvox* ähnlich. Dieselbe Röhre, dasselbe hineinragende Zäpfchen. Da sie sich, nach meinen Beobachtungen, ziemlich bedeutend von der bei Zacharias gegebenen Abbildung unterscheidet, so gebe ich die Abbildung der Spore von *Dinobryon* (Fig. 22, 23).

Mikroskop zeigte sich im Schleime eine Menge kugeliger Zellen, welche an einem Ende mit einem kleinen Halse versehen waren, wie dies auf der Fig. 30 *a*—*e* zu sehen ist. Ausserdem besass ihre Zellhaut eine eigenthümliche Struktur. Ihre Oberfläche war in verschiedenen Richtungen wie von Reifen umwunden. Im optischen Durchschnitte hatten diese Reifen das Aussehen von auf der Oberfläche der Sporen sitzenden Stacheln. Irgendwelche Regelmässigkeit in ihrer Anordnung war nicht zu entdecken. Unter andern Sporen fanden sich auch solche, bei welchen die Reifen in Form von glänzenden Fäden von der Oberfläche der Haut abstanden (Fig. 30 *a*). Diese Erscheinung spricht dafür, dass wir es hier wohl nicht mit einer wirklichen Struktur der Haut zu thun haben. Auf diese Frage komme ich später noch zurück. Das Innere der Sporen ist von 2 Chromatophoren und einer Menge glänzender Leukosinkörnchen eingenommen. Aus dieser Beschreibung ist gleich zu ersehen, dass die Sporen vollständig identisch mit den Sporen von *Chromulina nebulosa* sind (vergl. in «Archiv für microscopische Anatomie», Bd. 6, 1870, die Abb. Cienkowsky T. XXIV 60 und 61). Ein einziger Unterschied wäre in der Regelmässigkeit der Anordnung der Reifen zu erblicken, welche Cienkowsky den von ihm gesehenen Sporen zuschreibt. Er sagt nämlich «gewöhnlich sind es in der Gegend des Halses sich schneidende Kreise, ausserdem giebt es querlaufende, manchmal auch schiefe Kanten». Seine eigenen 2 Zeichnungen aber zeigen eine ganz verschiedenartige Lage der Reifen: während an der einen (Abb. 60) ein meridionaler und ein äquatorialer Reif zu sehen, sind an der anderen 2 meridionale. Das einzige Beständige in der Anordnung der Reifen an verschiedenen Sporen ist, worauf auch Cienkowsky hinweist, dass ein Reif die Spore in der Nähe des Halses schneidet (Fig. 30 *a*—*c*). Es ist also ein Unterschied zwischen meinem Organismus und *Chr. nebulosa* nicht vorhanden.

Ausser Sporen sah ich am zweiten Tage nach dem Auffinden in derselben Gallerte auch Zoosporen, welche, in Bewegung begriffen, sich an bestimmten Stellen, ganz an der Oberfläche des Schleimes ansammelten (Fig. 27). Zugleich sah man einige Anhäufungen sich mit neuen Schichten Gallerte umgeben, die alte durchbrechen und durch letztere hervortretend zuweilen mehrere Auswüchse bilden (Fig. 28). Auf solche noch sehr unvollkommene Weise geht bei *Chr. nebulosa* eine Art Verzweigung und das Wachsen der gemeinsamen Gallerte vor sich. Letztere ist ihrer Konsistenz nach einer Flüssigkeit sehr nahe, da die Zoosporen sich die ganze Zeit in ihr bewegen, ohne jedoch aus ihr auszutreten. Jede Zoospore (Fig. 26) ist von lang-ovaler Form, 14 μ lang und 7—8 μ breit. Sie ist ein wenig, und zwar dorsiventral, zusammengedrückt, so dass sie

von oben gesehen im optischen Durchschnitt nicht als Kreis sondern oval erscheint. Das hintere Ende ist abgerundet, das vordere ein wenig unsymmetrisch, da die eine Seite höher als die andere ist. In der Mitte bemerkt man einen Schlund, aus welchem eine 7—9 μ lange Geissel hervortritt. Ob sie ihren Anfang vom Rande oder Grunde des Schlundes nimmt konnte ich nicht entscheiden. Der Chromatophor hat die Gestalt eines Plättchens, welches an den Seiten Auswüchse giebt und sich stellenweise verbreitet. Es ist spiralig gewunden, indem es vorne von der höheren Seite beginnend, ohne eine volle Windung zu beschreiben am hinteren Rande endigt, sich zuweilen auf dem Boden der hinteren Wand ausbreitend. In der Mitte der Zelle, in dem fast von allen Seiten vom Chromatophor begrenzten Raume, befindet sich der Zellkern, welcher nach Tinktion mit Carmalaun deutlich hervortritt. Im vorderen Teil bemerkt man 1 oder 2 pulsierende Vacuolen. Ausserdem sind im Plasma, besonders im hinteren Teile, glänzende Leukosin-Körnchen eingestreut. Ein Augenfleck ist nie vorhanden. Bei der Teilung stellt die Zoospore ihre Bewegung ein, die Geissel ist noch einige Zeit sichtbar, verschwindet aber bald und der Chromatophor teilt sich durch eine Längsspalte (Fig. 25). Die Teilung des Körper selbst habe ich nicht beobachten können.

Ausser dem oben beschriebenen Wachsthum der Gallertkolonie gelang es mir auch ihre Vermehrung zu beobachten. Schon nach zweitägigem Stehen der Häute in der Kultur erschienen an den Wänden des Gefässes Bildungen von unregelmässiger, kugeliger, ovaler, länglicher und anderer Form (Fig. 29). Sie waren an der Lichtseite des Gefässes angeordnet, und zwar nicht nur an der Oberfläche des Wassers, sondern auch tiefer, bis zum Boden des verhältnissmässig tiefen Gefässes. (Glascylinder von 1 cm breit, 10 cm hoch). Unter dem Mikroskop erwiesen sich diese Klümpchen als eine Ansammlung von in sehr flüssiger Gallerte eingeschlossenen Zoosporen (Fig. 24). Diese war so flüssig, dass ihre Konturen nicht zu unterscheiden waren. Sie zeigten sich nach Färbung mit Methylenblau; irgendwelche Struktur war nicht zu bemerken. Die Zoosporen waren im inneren Teile der Gallerte so dicht gedrängt, dass sie sich nur an der Peripherie noch fortbewegen konnten, während zum Centrum zu ihre Bewegung nur in einer Drehung um die Längsaxe oder häufigem Zucken bestand. Die an der Peripherie befindlichen Zoosporen bewegten sich nur längs der Peripherie der Gallerte, kaum aus ihr hervortretend und zuweilen ganz am Rande schwimmend. Im Allgemeinen entspricht die Anlagerung der Zoosporen, besonders in den länglichen Gruppen, sehr der Lage der Eisenspähne an den Polen des Magnets (s. Fig. 24). Leider konnte ich die Bildung einer solchen Ansammlung nicht verfolgen. Werden solche Gruppen von Zoosporen gebildet, die gleichzeitig

aus dem alten Thallom ausgetreten sind, oder sind sie das Produkt der wiederholten Teilung einer Zoospore? Das letzte scheint mir weniger wahrscheinlich, da ich in diesen jungen Thallomen nie sich teilende Individuen finden konnte.

Ich habe noch einiges von den oben besprochenen Sporen zu erwähnen. Vor ihrer Bildung verändert die Monade, nach Abwerfen der Geissel, ziemlich bedeutend ihre Form. Ein Ende (das hintere) zieht sich stark aus (Fig. 31 *a—c*). An diesem Ende wird das Plasma körnig, während am entgegengesetzten Ende die Körnchen ganz verschwinden und dasselbe homogen, glänzend und scharf conturiert erscheint. In der Mitte liegt der Chromatophor. Schon Cienkowsky weist auf die Bildung zweier Chromatophoren hin, d. h. auch hier, wie bei *Uroglena* und *Dinobryon*, beobachtet man vor der Sporenbildung eine partielle Teilung. Amöboide Bewegungen, wie Cienkowsky sie im körnigen Teile beobachtet, habe ich nicht bemerkt. Ich sah nur, dass derselbe sich sehr stark auszog. Die weiteren Stadien, die Bildung des Halses und der Haut mit ihren eigenthümlichen Reifen, habe ich nicht verfolgen können. Nach Analogie mit der Sporenbildung bei anderen Chrysomonadinen kann ich nur die Voraussetzung machen, dass der Hals an dem Teile der Monade gebildet wird, an welchem sich das körnige Plasma ansammelt, und dass aus diesem, wie bei *Uroglena* und *Chrysopyxis*, jener lange, glänzende Faden gebildet wird, welcher, beim Halse beginnend, sich einige Male um die Spore windet, sich dabei an ihre Oberfläche, zuweilen ganz locker, anlegend. Natürlich bedarf diese Voraussetzung der direkten Beobachtung, bei welcher sich vielleicht auch die Bedeutung dieser Einrichtung erklären wird.

Dinobryon spiralis sp. n.

(Fig 32, 33).

Der sehr längliche Körper ist nach hinten in einen sehr dünnen Fuss ausgezogen, im übrigen aber dem Körper anderer Dinobryonarten ähnlich. Das Gehäuse der Monade hat die Form einer Urne, welche in der Mitte gewölbt, hinten in eine Spitze ausgezogen und vor der Öffnung eingeschnürt ist. Sehr charakteristisch sind die Verdickungen ihrer Oberfläche. Sie haben die Form von Rippen, die spiralig gewunden bis 9 volle Windungen beschreiben. Die Haut des Gehäuses ist zuweilen braun gefärbt Dank der Einlagerung von Eisenoxydverbindungen. Wie auch *Dinobryon undulatum* Klebs, welcher sie sehr nahe steht, schwimmt sie frei umher, kommt aber immer nur einzeln, ohne Colonien zu bilden, vor. Neben den beschriebenen Gehäusen, fanden sich sehr kleine ovale Körper mit Hals und spiraliger Verdickung. Dies könnten Sporen von *Dinobryon spiralis* sein, und daher

gebe ich hier eine Zeichnung davon. Die Länge des Gehäuses ist 30,3 μ, die Länge der Sporen 8,8 μ. Ich fand *Dinobryon spiralis* in den ersten Tagen des Mai 1899, in einem vertikalen Fange des quantitativen Planktonnetzes, im See Bologoje des Gouvernement Nowgorod, während meines Aufenthaltes auf der biologischen Station daselbst.

Erklärung der Abbildungen.

Figuren, bei denen keine Vergrösserung durch die eingeklammerte Zahl angegeben ist, sind aus freier Hand gezeichnet.

Chrysopyxis bipes Stein.

1. 2 leere Hülsen von der Seite gesehen; eine ist durch Eisenoxydhydrateinlagerung bräunlich.
2. Hülse mit dem Ringe.
3. Hülse von der Seite gesehen mit Monade in verschiedenen Teilungsstadien a) um 10 Uhr Abends, b) um 12 Uhr Nachts, c) um 8 Uhr Morgens.
4. Hülse mit schon verteilter Monade von oben gesehen.
5. Eine aus der Hülse herausgetretene Monade (Zoospore) und ihre allmählige Formänderung.
6. Die auf Zygnema eben befestigte Monade.
7. Folgendes Stadium.
8. Anfang der Hülsenbildung.
9. 2 Hülse mit Sporen. Eine mit verdickter Haut.

Uroglena Volvox Ehrenberg.

10. Bau der Monade.
11. Monade vor der Teilung.
12—16. Verschiedene Teilungsstadien. Fig. 15 — von oben, die übrigen — von der Seite gesehen.
17. Spore mit 2 Augen.
18. Spore mit unverletzt bleibendem Stiele.
19. Anfang der Borstenbildung.
20. Die ganz ausgebildete Spore mit Borsten und 2 Augen.
21. Die mit ihrer Röhre umhüllte Spore.

Dinobryon divergens Imh.

22. Spore im Anfange der Ausbildung.
23. Die völlig ausgebildete Spore.

Chromulina nebulosa Cienk.

24. Freie junge Thallomen.
25. Chromatophor- und Vacuolenteilung in der Monade (1000).
26. Einzelne Zoospore (1320).
27. Versammlungen der Zoosporen, wo junge Zweige sich ausbilden.
28. Zweige auf altem Thallom.
29. Junge Thallomen auf der Wand des Glascylinders.
30. Sporenhäute mit verschiedenen Sculpturen (725).
31. Monade im Anfaug der Sporenbildung (800).

Dinobryon spiralis mihi.

32. Gehäuse mit Monade (1000).
33. Spore (?) (1250).

L. Iwanoff. Beitrag z. Kenntniss der Morphologie u. Systematik der Chrysomonaden.



Autor ad nat. del.

Лит. К. де Кастелли, В. О. 5 лин. 37 С.П.Б.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ДЕКАБРЬ. Т. XI, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Décembre. T. XI, № 5.)

Die neuentdeckte archaische Inschrift des römischen Forums.

Von **Alexander Enmann.**

(Vorgelegt der Akademie am 8. December 1899).

In der Tiefe des Forums wurde im Mai 1899 das ansehnliche Fragment einer Bustrophedoninschrift gefunden, welche sich an Alterthum den bisher bekannten ältesten inschriftlichen Denkmälern der lateinischen Sprache, der Fibelaufschrift von Praeneste und der Duenosinschrift vom Quirinal, an die Seite stellt, an Bedeutsamkeit des Inhalts und Umfang sie überragt. Gefunden wurde sie etwa $1\frac{1}{2}$ Meter unter der im Januar 1899 freigelegten, mit schwarzem Marmor gepflasterten Einfriedigung, dem sogenannten lapis niger oder Grabe des Romulus. Die Inschrift bedeckt die vier Seiten eines Cippus, welcher die Form einer abgestumpften Pyramide aus dunklem Tuff hat und ebenso, wie ein hart daneben gefundener konischer Stumpf aus gelbem Tuff (ohne Inschrift), in mittlerer Höhe von etwa 60 cm oben mit roher Gewalt abgehauen ist. Die gleichen Spuren absichtlicher Zerstörung tragen zwei längliche gleichfalls in der Nähe gefundene Postamente mit Überresten von Marmorbildnerei. Die Erdschicht rings um den Cippus erwies sich durchsetzt mit Asche, Knochen von Opferthieren und zahlreichen Votivgaben, die keinen Zweifel daran übrig lassen, dass wir es hier mit einem sehr alten sacellum zu thun haben. Nach seiner Verwüstung ist diese heilige Stätte offenbar nothdürftig aufgeräumt, wobei die oberen zerstörten Theile der Denkmäler verschwunden sind, und zugeschüttet worden. Auf dem so erhöhten Terrain ist später zu gegebener Zeit jene schwarzgepflasterte, Einfriedigung entstanden, deren Deutung ebenso noch aussteht, wie die der unteren zerstörten Denkmälergruppe. Über den Charakter der aufgedeckten Opferstätte ist eine gewisse Aufklärung von der Deutung der Inschrift zu erwarten, eine schwierige Aufgabe, zu deren Lösung im Folgenden ein bescheidener Versuch gemacht werden soll.

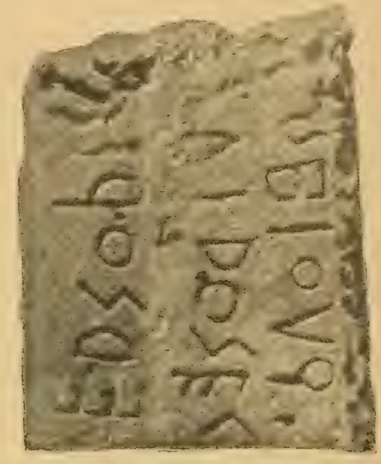
Wir geben zunächst in Umschrift die Lesung des Erhaltenen, wie sie in der Originalpublication in den Notizie degli scavi (1899 Maggio) von

G. F. Gamurrini (dessen Facsimile wir verkleinern) und nachher, mit einzelnen kleinen Revisionen, von Ch. Hülsen (Berl. Phil. Wochenschrift 1899 № 31—32, Sp. 1003) mit Beigabe von Facsimiles festgestellt ist.

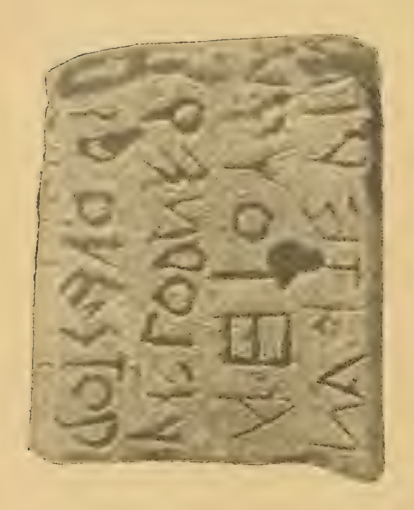
II.



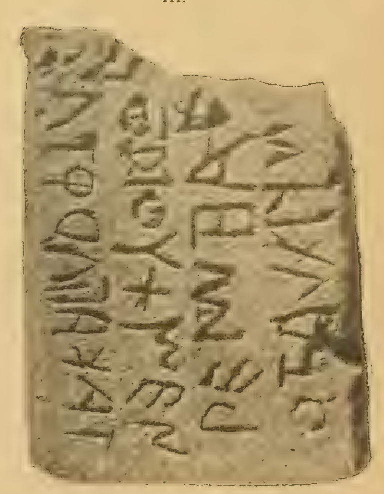
I.



IV.



III.



I.

1 QVOIHOI . . . .
2 . . . . SAKROS:ES
3 EDSOR . . . .

II.

4 . . . . IASIAS
5 RECEI:L . . . .
6 . . . . EVAM
7 QVOS:RI . . . .

III.

8 . . . . M:KALATO
9 REM:HAP. . . . .
10 . . . . CIOD:IOVXMEN
11 TA:KAPIA:DOTAV . . . . . .

IV.

12 M:I:TE:R. . . . .
13 . . . . M:QVOIHA
14 VELOD:NEQV . . . .
15 . . . . ODIOVESTOD
16 . OIVOVIOD

Z. 1 ist nach *ho* noch eine senkrechte Hasta sichtbar, nach Comparetti und Hülsen der Anfang eines N. — 3. Nach *sor* steht noch ein völlig undeutlich gewordener Buchstabe, von den italienischen Herausgebern und zweifelnd auch von Hülsen entweder für M oder D erklärt. — 4. Vom mittleren Buchstaben zwischen *ia* und *as* ist in den Facsimiles deutlich der obere Theil eines S erkennbar. Die Lesung eines solchen ist von allen Interpretatoren angenommen und hat jedenfalls eine viel grössere Wahrscheinlichkeit, als wenn man mit Gamurrini (S. 167) ein vom Steinmetzen im Versehen regelwidrig nach links verkehrtes E annehmen wollte. — 5. Die Geltung des C im Dativ *recei* als Media ist natürlich zweifellos, in *ciod* (Z. 10) sehr wahrscheinlich. Die gutturale Tenuis erscheint in unserer Inschrift als K zufällig nur zweimal, vor A. Die praenestinische Fibel hat fhefhaked, Dvenos hat feked geschrieben und feced corrigirt, neben virco. Zu seiner Zeit scheint also vor hellem Vocal die Aussprache der gutturalen Tenuis sich bereits der Media angenähert zu haben, wodurch offenbar der Grund zur allgemeinen Ersetzung des K durch C auch vor dumpfem Vokal gelegt wurde. Im Interesse der relativen Altersbestimmung unserer Inschrift ist zu bedauern, dass in ihr kein sicheres Beispiel der Tenuis K oder C vor E oder I vorkommt. — Nach *recei* lesen die italienischen Herausgeber LO, Hülsen erklärt beide Buchstaben für unsicher, in sein Facsimile hat er indessen L aufgenommen, in die Umschrift *lo*. Nach dem Facsimile der Notizie scheint uns L möglich. — 6. Vor *vam* zeigt das Facsimile der Notizie deutlich den Umriss eines abgesprungenen E, Hülsen giebt im Facsimile nur die Hasta I, in der Umschrift *evam*. — 11. Die Lesung der beiden Buchstaben nach *ka* erscheint Hülsen als unsicher, alle Übrigen erkennen sicher ein zusammengedrängtes PI. Eine andere Deutung der völlig unverletzten Zeichen scheint in der That ausgeschlossen zu sein. — 12. Die Interpunction, die Setzung der zur Worttrennung

dienenden Dreipunkte, ist in dieser Zeile unsicher, wovon unten. — Vom letzten Zeichen der Zeile am oberen zerbröckelten Rand ist deutlich erkennbar nur eine fast senkrechte Hasta und vielleicht das untere Ende einer zweiten, etwas schrägen. Wir halten es für möglich, die Reste eines A zu erkennen. — 16. Vor *oivoviod* kann nach Hülsen nur noch ein Buchstabe Platz gefunden haben. Diese neun oder zehn letzten Buchstaben der Inschrift sind auf einer von der Südwestecke des Steins abgehauenen kleinen Seitenfläche angebracht. Offenbar hat der Steinmetz sie während der Arbeit geschaffen, weil der Raum auf der letzten Seitenfläche, der südlichen, für die Schlussworte nicht ausreichte.

Die ersten in Italien erfolgten Erklärungs- und Ergänzungsversuche haben jetzt, wie es scheint, einer skeptischen Anschauung Platz gemacht, welche ihren entschiedensten Ausdruck in den, allerdings ausdrücklich nur als vorläufige bezeichneten, Bemerkungen Hülsens (a. O. Sp. 1005) gefunden hat. «Wie man sieht», sagt er, «ist der Text sehr lückenhaft; darüber, wieviel fehlt, kann man nur eine ganz ungefähre Schätzung wagen. Hatte der Cippus mässige Manneshöhe (1,50 m.), so haben wir nicht einmal die Hälfte, ja vielleicht nur wenig über ein Drittel. Dass die Aussichten auf Verständniss und Ergänzung eines solchen Textes gering sind, wird sofort zugeben, wer sich erinnert, dass die vollständige und in der Lesung sichere Duenos-Inschrift noch heute, 20 Jahre nach ihrer Auffindung, eine allseitig befriedigende Interpretation nicht gefunden hat». Hülsen hält für erkennbar nur, dass es sich um eine sacrale Bestimmung handelt, wie die Worte *rex* und *kalator* bestätigen, ferner, dass man *iouxmenta* (= *iumenta*), Ochsen, auf Opfer deuten und endlich den Ablativ *iovestod* (= *iusto*) auf das Correlat *havelod* beziehen könnte. Weiterer «Hariolationen» erklärt Hülsen sich enthalten zu wollen.

So verzweifelt steht indessen die Frage zum Glück nicht. Sowohl die italienischen Interpretatoren[1]), als auch Hülsen in seinen vorläufigen Bemerkungen haben von vornherein den Kunstfehler begangen, dass sie den Zusammenhang nicht richtig errathen haben, welcher offenbar zwischen dem Worte *iouxmenta*, Pflugochsen, und dem mit *Quoi ho* beginnenden und mit *sakros esed* endigenden Anfangssatz besteht. So viel mir bekannt ist, ist auf den vorauszusetzenden Zusammenhang nur Prof. G. Cortese verfallen, indem er in den Notizie (a. O. S. 170) kurz andeutet, es möge sich in der Inschrift um die lex regia des Numa Pompilius über die Verfluchung des Grenzfrevlers und seiner Pflugochsen handeln. Zur Erläuterung der Inschrift schlägt Cortese vor, folgende beiden Texte heranzuziehen:

---

1) L. Ceci in seiner überaus gelehrten Abhandlung (Notizie d. scavi a. O. S. 171—200) und D. Comparetti in einem werthvollen Aufsatz (Atene e Roma 1899 № 10 S. 146—163). Eine sehr nützliche Übersicht über die gesammte bisherige Litteratur zur Inschrift hat Prof. G. Tropea gegeben (La stele arcaica del Foro Romano, Rivista di storia antica Anno IV. Fasc. 4°. pag. 469—509)

Pauli Epit. Festi: Termino sacra faciebant quod in eius tutela fines agrorum esse putabant. Denique Numa Pompilius statuit eum, qui terminum exarasset, et ipsum et boves sacros esse.

Dionys. Halic. 2, 74 [Νουμᾶς] ἱεροὺς ἀπέδειξεν Ὁρίου Διὸς τοὺς λίθους. — εἰ δέ τις ἀφανίσειεν ἢ μεταθείη τοὺς ὅρους, ἱερὸν ἐνομοθέτησεν εἶναι τοῦ θεοῦ τὸν τούτων τι διαπραξάμενον, ἵνα τῷ βουλομένῳ κτείνειν αὐτὸν ὡς ἱερόσυλον ἥ τε ἀσφάλεια καὶ τὸ καθαρῷ μιάσματος εἶναι προσῇ.

Auf Grund dieser Überlieferung hat Cortese einige Zusammenstellungen mit einzelnen Stellen der Inschrift versucht: *te*[minum] *quoi hareied* = εἰ δέ τις ἀφανίσειε τοὺς λίθους; qui terminum exarasset; — *sacros esed* = ἱεροὺς Ὁρίου Διὸς τοὺς λίθους; — *iovestod* (Diove estod) = ἱερὸν εἶναι τοῦ θεοῦ. Diese Parallelen Cortese's halte ich allerdings, bei aller Anerkennung seines Grundgedankens, sämmtlich für verfehlt und wenig geeignet, das weitere Verständniss der Inschrift zu fördern.

Zunächst gilt es, sich klar zu machen, dass der Anfangssatz der Inschrift eine Consecrationsformel enthalten hat. Quoi als nom. sing. masc. ist aus der Duenosinschrift wohlbekannt, ho ist wohl mit Comparetti zu honce = hunc zu ergänzen. Esed könnte für esset stehen, jedoch ebensowohl archaische Form des Futurs erit sein. Die Verbalendung -it wird durch -ed gegeben, sowohl in der Inschrift der praenestiner Fibula (fhefhaked), als in der des Duenos (feced = fecit). Der allgemeine Sinn des Satzes ist somit: wer an diesem dieses oder jenes verübt, der wird ein homo sacer sein. Sacros esed = sacer erit entspräche der gewöhnlichen Formel sacer esto (vgl. das Gesetz des Romulus: qui matrem familias vendidisset, sacer esto). Wir haben es demnach mit einer der leges sacratae zu thun, wie sie Festus definirt: Sacratae leges sunt, quibus sanctum est, qui quid adversus eas fecerit, sacer alicui deorum sit cum familia pecuniaque. Wer eine sacrata lex verletzt, wird ein sacer. Jetzt ziehen wir in Erwägung das Wort iouxmenta. Mit Ausnahme von Ceci's nicht sehr glücklichem Vorschlag, sind alle Besprecher der Inschrift darin einig, dass iouxmenta gleich iumenta sei. In der That lehrt schon Leo Meyer (Vergl. Gramm. 2,267), dass die lat. Bildungen auf -mento besonders häufig von Verbalstämmen, namentlich von abgeleiteten Verben ausgegangen sind. Hiernach wäre iugmentum, iumentum von dem alten Verbalstamm iu(n)g-, ζυγ gebildet, iouxmentum dagegen von einem abgeleitetem iuxo, einer Seitenform wie viso zu vid-eo, quaeso zu quaero. Das Verbum iuxo ist bereits von Lindsay (The Latin Lang. p. 585) vorausgesetzt worden, indem er scharfsinnig die Präposition iuxta als alten Locativ part. perf. pass. von iuxo erklärte. So sicher also das Verständniss

von iouxmenta ist, eben so sicher muss dieses Wort in einen verständlichen Zusammenhang mit der im Anfang der Inschrift stehenden Consecrationsformel gesetzt werden. Solches geschieht aber nicht, wenn man mit Hülsen eine wenig verständliche Opferung von Zugochsen annimmt. Vielmehr muss man die Frage aufstellen, in welcher lex sacrata von einem Ochsengespann die Rede war. Als Antwort ergiebt sich, dass unter der nicht geringen Zahl dem Inhalte nach uns bekannter leges sacratae[1]) es einzig jenes Gesetz des Numa war, in welchem der Fluch ausgesprochen wurde nicht bloss über den Auspflüger eines Grenzsteins, sondern auch über die pflügenden Stiere.

In das weitere Verständniss der Inschrift vermögen uns die Worte des Festus einzuführen: Sacer homo is est, quem populus iudicavit ob maleficium, neque fas est eum immolari, sed qui occidit, parricidi non damnatur, nam lege tribunicia prima cavetur: «si quis eum, qui eo plebei scito sacer sit, occiderit, parricida ne sit». Tödten konnte ihn jeder, der wollte (Dionys. Hal. ἵνα τῷ βουλομένῳ κτείνειν αὐτὸν — προσῇ) oder jeder Bürger, der wollte (vgl. im Gesetz von Luceria de luco sacro: sei quis arvorsu hac faxit ceivium quis volet pro ioudicatod etc.), ohne ein parricida zu sein. Eine ähnliche Bestimmung lässt sich auch gegen Schluss unserer Inschrift (Z. 13. 14) erkennen, sobald man nur das Wortungeheuer *havelod*, mit welchem sich alle Erklärer bisher vergebens quälen, aus der Welt schafft. Es ist natürlich mit der Zeile zu trennen in *ha* und *velod*. Dass nach *ha* am Ende der Zeile das Worttrennungszeichen fehlt, kann nichts dagegen beweisen, da der Schreiber überhaupt in der ganzen Inschrift am Ende der Zeilen kein Trennungszeichen gesetzt hat, selbst wo es erforderlich war, wie z. B. am Ende der Zeile 4 nach . . . *iasias*, worauf Z. 5 mit einem neuen Worte *regei* beginnt. Die Form ha stellt sich als Neutr. plur. ohne ce regelrecht neben haec, wie illa ista neben illaec istaec. In *velod* sehe ich velont, 3 plur. ind. praes. von velle, mit der Schreibung von d für t im Auslaut der Verbalpersonenendung und ohne Nasalbezeichnung wie in dedrot = dederunt eines Cippus von Pisaurum (C. I. L. 1, 173). Für *quoi ha velod* = qui haec volunt ergiebt sich der Zusammenhang aus τῷ βουλομένῳ κτείνειν u. s. w. bei Dionysios oder aus der Formel ceivium quis volet des oben angeführten Gesetzes von Luceria. Die Ergänzung hätte zu lauten etwa: [reom nekantod keivio]*m quoi ha velod nequ*[e parrikeidai esod (= erunt)]. Im folgenden . . . *od iovestod* . *oi voviod* ist nach Hülsens Angabe vor *oi* Raum für nur einen Buchstaben; wie ich meine, stand dort *soi*. Dieses wäre die zu erwartende älteste Form für sei si (vgl. quoi quei qui), welches mit Recht als

1) Zusammengestellt finden sie sich in dem Aufsatze L. Lange's De consecratione capitis et bonorum disputatio (Kl. Schr. 2,91 ff.).

alter Locativ zum Pronominalstamm *sos svos betrachtet wird (Lindsay 610, Stolz-Schmalz[2] 346). *Voviod* = voveont zeigt die vorauszusetzende Bildung der Personalendung auf -cont (Stolz-Schmalz 359). Vor *iovestod* = iusto ist aus der vorhergehenden Endung . . . *od* ein Substantiv im Ablativ zu erschliessen, welches durch ersteres näher bestimmt wurde, ich meine vot*od*, sodass nach dem oben ergänzten Passus *nequ*[e parriccidai esod fortzufahren wäre vot]*od iovestod soi voviod* = voto iusto si vovent. Die Tödtung des sacer homo ist straflos, aber verlangt eine religiöse Sühnung durch ein zu vovirendes Reinigungsopfer.

Wenden wir uns nun zur zweitfolgenden Bestimmung unseres Gesetzes nach den Worten *sakros esed*, mit welchen die allgemeine Consecrationserklärung schloss. In der Definition der Sacratae leges bei Festus hiess es: sacer alicui deorum sit cum familia pecuniaque; die consecratio capitis war also stets von der consecratio bonorum begleitet, wobei das consecrirte Vermögen einer bestimmten Gottheit verfiel. In einem speciellen Falle wird bestimmt bei Liv. 3,55: ut qui tribunis plebis aedilibus iudicibus decemviris nocuisset, eius caput Iovi sacrum esset, familia ad aedem Cereris Liberi Liberaeque venum iret. Die consecrirte familia wird verkauft bei der Ceres und wohl auch zum Besten derselben. Der Cerestempel ist natürlich als Amtslokal der plebeischen Magistrate gewählt. Wir haben demnach in unserem Gesetze sicher eine Bestimmung über die «familia pecuniaque» zu erwarten, vielleicht aber auch darüber, bei welchem Heiligthum das Vermögen verkauft werden sollte. Hiernach halten wir es für geboten das erhaltene . . . *iasias regei l* . . . zu ergänzen [res famil]*iasias regei l*[icetod], wobei familiasius für familiaris sich durch andere altlateinische Adjectiva auf -arius für späteres *aris*, als militarius singularius, rechtfertigt. Der rex ist natürlich, nach häufigem Sprachgebrauch verkürzt, der priesterliche rex sacrorum, das alte, später zu Gunsten des plebeisch-patricischen pontifex maximus depossedirte Haupt des Pontificalcollegiums, qui sacra omnia regit. Der erwähnte *kalator* ist die auch später übliche Bezeichnung des Priesterdieners. Welche Verfügung über das Vermögen des homo sacer zu treffen dem rex in unserem Gesetz anheimgestellt wurde, ist schwer zu errathen, weshalb auch die weitere Ergänzung der Lücke bis . . . *evam* dahingestellt bleiben muss. Wahrscheinlich ist allerdings die schon von verschiedener Seite vorgeschlagene Ergänzung von *evam* zu *devam*. Man könnte an ad rem *devam* = divinam denken und vorher etwa consumere oder dgl. annehmen[1]). Jeden-

1) Möglich wäre auch, wie oben angedeutet wurde, eine Bestimmung über den Verkauf der consecrirten Güter bei einem bestimmten Heiligthum, ähnlich wie nach dem oben angeführten Tribunengesetz die Güter ad aedem Cereris Liberi Liberaeque verkauft wurden. Es giebt eine Glosse des Labbeus (citirt in Rudorffs Schriften der röm. Feldmesser 2,243), in welcher die

falls fällt aus res familiasias etwas Licht auch auf den folgenden Satz, der mit den Worten *Quos r. . .* beginnt. Dieses *r . .* ist wohl sicher rex, während das am Schluss erhaltene . . . *giod* zu fougiod = fugiunt führt. Mit quos wäre das lebendige Eigenthum, die Mitglieder der familia, specificirt. Im Falle ihrer Flucht vor eingetretenem Verkauf wird der rex wahrscheinlich ermächtigt, sie zu fesseln oder in Haft zu halten. Die Bestimmung könnte also etwa so gelautet haben: *Quos re*[x venom dare volt hos per suo]*m kalatorem hap*[etod et vinkitod soi fou]*giod.*

Mit dem folgenden *iouxmenta* (Z. 10) begann ein neuer Absatz des Gesetzes, betreffend die am Frevel mitschuldigen Stiere. Dieser Absatz reichte meines Erachtens bis in die Z. 12. Für die förderliche Erklärung kommt hier die Wortinterpunction in Frage. So nützlich auch dieselbe im allgemeinen für das Verständniss des Textes ist, so wäre dennoch hier eine gewisse Vorsicht geboten. In dem engen Intervall zwischen *velod* und *nequ* hat der Steinmetz nur noch für zwei Punkte Platz gefunden, den mittleren fortlassen müssen, offenbar hat er also die Punkte erst nachträglich nach Fertigstellung der Buchstaben eingefügt. An nicht weniger als fünf Stellen ist diese nachträgliche Arbeit versäumt. Z. 1 zwischen *quoi* und *ho . .*, Z. 3 zwischen *esed* und *sor . . .*, Z. 13 zwischen *quoi* und *ha*, Z. 15 zwischen . . . *od* und *iovestod*, Z. 16 zwischen . *oi* und *voviod.* Andererseits giebt es Trennungspunkte, wo sie sichtlich nicht hingehören. Dieses Schicksal scheint gerade den uns jetzt zunächst beschäftigenden Theil der Inschrift, Z. 11 und 12 betroffen zu haben. Es müsste zugegeben werden, dass Worte wie *i te ri* entweder nicht lateinisch oder aber durch unpassende Worttrennung entstellt sind. Zwischen *i* und *te* steht ein Doppelpunkt, der sich nicht durch Raummangel erklären lässt. Hülsen scheinen sie nur Löcher im Stein zu sein, «wie solche, zum Theil von sehr regelmässiger Form, sich an mehreren Stellen der Oberfläche, auch zwischen den Zeilen finden». Eine ähnliche Angabe macht Comparetti (a. O. 151), die ungehörigen Punkte scheinen ihm mit einer Lanze oder Schwertspitze eingebohrt zu sein. Ich wage natürlich nicht, ohne den Stein jemals gesehen zu haben, so grossen epigraphischen Autoritäten gegenüber, wie Gamurrini und Hülsen, die jede Möglichkeit

---

Fratres Arvales als περὶ ὅρων διαγιγνώσκοντες δικασταί bezeichnet sind. Rudorff folgerte daraus, dieses Priesterthum sei ursprünglich ein Zwölfergericht gewesen, welches zugleich die von Numa gebotene consecratio capitis et bonorum am Grenzfrevler hätte vollstrecken müssen Setzen wir aber auch nur voraus, sie hätten bei Grenzfreveln die Cognition gehabt, der rex dagegen die Vollstreckung der Strafe, so wäre in Erinnerung zu bringen, dass das Amtsheiligthum der Arvalen der Tempel der Dea Dia oder Dia Dea war. Hier konnte das consecrirte Eigenthum der Grenzfrevler zum öffentlichen Verkauf gebracht werden, wie das der Tribunenverletzer beim Amtsheiligthum der Tribunen, dem Cerestempel. Es wäre folglich nicht unmöglich zu ergänzen: res famili]*asias regei* l[icetod venom dare ad Deivam D]*evam.*

einer verständigen Erklärung verhindernden Punkte in Z. 11 zwischen *kapia* und *dotau*, Z. 12 zwischen *te* und *ri* einfach zu beseitigen, sie jener zufälligen Ursache zuzuschreiben. Ebensogut möglich wäre es, dass der Steinmetz, dessen Interpunctionsunterlassungen wir oben aufgezählt haben, hier zwei Fehler anderer Art begangen hat. Vielleicht ist dem deutlichen, durch Raummangel nicht erklärbaren Zweipunkt nach dem an sich unmöglichen Worte *i* eine andere Bedeutung zuzumessen, als dem gewöhnlichen dreipunktigen Worttrennungszeichen. Sollte der Zweipunkt etwa den auslautenden Nasal der Präposition *in* ausdrücken und das Versehen des Steinmetzen sich auf die kleine Verwechselung von Zwei- und Dreipunkt zwischen *kapia* und *dotau* beschränken? Dann wäre die Lesung *iouxmenta kapia(n)do tau*... und letzteres zu dem in den Zusammenhang jedenfalls wohl passenden Wort *tauroi* zu ergänzen. Nicht ganz ohne eigene Bedenken würden wir dann kapia(n)do gleich kapiantor setzen (vgl. censento in der Lex Repetundarum, utunto, nitito für censentor, utuntor, nititor, Lindsay 519.585). Die Zeilenlänge, die wir nach unseren bisherigen Ergänzungen im Mittel auf etwa 18 Buchstaben normiren, würde erlauben nach *tau*[roi] ein [stati]*m* anzunehmen, worauf fortzufahren wäre *i(n) ter*(*r*)[am fodia(n)do(r), eine Strafvollstreckung, welche jedenfalls am meisten dem Geiste der römischen Religion entsprechen dürfte.

Kehren wir jetzt zum Anfang des Gesetzes zurück. Die Lücke zwischen *quoi ho* und *sakros esed* ist im Anschluss an die Worte der Festusepitome auszufüllen *quoi ho*[nce terminom exarased] *sakros esed*. Die noch offene Frage, welchem Gott das neu entdeckte Sacellum mit seinen Opferüberresten und den ringsum zerstreuten im Ganzen ziemlich ärmlichen Votivgaben geweiht war, diese Frage erhält eine zwanglose Lösung, wenn wir den Platz als eine verschollene Opferstätte des Gottes Terminus betrachten. Die beiden Angaben des Festus: Termino sacra faciebant und Numa Pompilius statuit eum, qui terminum exarasset, et ipsum et boves sacros esse sind nicht bloss zufällig verbunden. Das Bild des Gottes bestand bekanntlich in einer Grenzsäule, unmittelbar an diesem Symbol fanden die Opfer statt. Die jetzt entdeckte unmittelbar von Opferüberresten umgebene Stele ist für ein solches Terminusbild zu erachten, wenn dieses nicht, was wahrscheinlicher ist, der unmittelbar daneben gefundene konische Stumpf war. Auf den einen oder andern wies das Demonstrativpronomen in der ersten Zeile der Inschrift hin, welche, das ehrwürdige später dem Numa zugeeignete «Königsgesetz» enthaltend, passender Weise hier an der Verehrungsstätte des unverletzlichen und unverrückbaren Terminus angebracht war.

In späterer Zeit hatte der öffentliche Cultus des Terminus seine Stätte im Jupiterheiligthum des Capitols. Hier stand unter freiem Himmel sein

Bild, ein Terminusstein, lapis in effigie Termini (Grom. 293,3 Rud.), truncus dolamine effigiatus (Apul. Flor. 1,1). Wenn der Christ Lactantius (Inst. 1,20) sagt: lapidem colunt informem atque rudem, cui nomen est Terminus, so hat ihn gewiss sein Abscheu vor der Idololatrie zu einem übertriebenen Ausdruck verführt. Der capitolinische Stein wird wohl eine nicht minder regelmässig behauene Säule gewesen sein, wie die des Forum. Die bekannte Legende liess den Cultus des Terminus auf der Stätte des Jupitertempels schon vor der Erbauung des letzteren bestehen. Tarquinius liess, heisst es, bei Gelegenheit des Tempelbaus 12 sabinische Culte wegauguriren, aber die Vogelzeichen sollen es bei Juventas und Terminus verboten haben. In Wirklichkeit dürften beide Gottheiten ihren Platz an der Seite Jupiters unter griechischem Einflusse erhalten haben. Die Juventas ist die latinisirte Zeustochter Hebe. Der alte Sondergott Terminus ist dem Ζεὺς Ὅριος als Jupiter Terminus angeglichen worden. Der capitolinische Terminus muss also jünger sein, als der des Forums, als der alte römische Bauerngott. Halten wir uns vor Augen, dass das Forumsacellum deutliche Spuren gewaltsamer und gründlicher Zerstörung aufweist, wobei die beiden Stelen und die Aufsätze auf den benachbarten Postamenten[1]) von roher Hand zertrümmert worden sind, so wird folgende Annahme keineswegs kühn sein. Es ist anzunehmen, dass die öffentliche Cultusstätte des Terminus auf dem Forum nach ihrer Verwüstung exaugurirt und, vielleicht auf Geheiss der sibyllinischen Bücher, nach dem Capitol übergeführt und dem Jupiter beigesellt wurde. Als Urheber der stattgehabten Verwüstung haben italienische Gelehrte bereits auf die Gallier hingewiesen. Dieser Gedanke ist durchaus nicht so phantastisch, wie er andern erschienen ist. Sicher hätte kein Römer seine Hand gegen die geheiligten Steine, gegen den unverletzlichen Terminus erhoben. Es können das wohl nur die Gallier gethan haben[2]). Die Inschrift

---

1) Da die beiden Tuffpostamente von länglicher Gestalt sind, so ist der Gedanke aufgekommen, es könnten auf ihnen sehr wohl die beiden Steinlöwen gelegen haben, welche beim lapis niger vor den republikanischen Rostra noch Varro gesehen haben muss. Diese Vermuthung würde die ganze Chronologie der neu ausgegrabenen Denkmäler und noch manche andere wichtige topographische Frage in eine unheilbare Verwirrung bringen. Ein Ausweg wäre, die Postamente für den Rest eines Doppelaltars zu halten, ein Gedanke, welchen auch Thomas Ashby Jun. (Class. Rev. XIII p. 321 two pedestals — having a simple base moulding like that of the primitive Roman *āra*) gestreift hat.

2) E. Pais (Nuova Antologia 1899, 1. Nov. S. 134) stellt sich als Ursache der Zerstörung eine von Erdbeben und furchtbarem Gewitter begleitete Tiberüberschwemmung vor, die 362 v. Chr. gleichzeitig mit der Entstehung des Lacus Curtius stattgefunden haben soll. Diese Hypothese geht von der Thatsache aus, dass die Opferschicht um die Denkmäler herum unterbrochen wird von einer Kies- und Sandschicht. Der Leiter der Ausgrabungen, Herr G. Boni, bestimmte diese Aufschüttung als aus dem Tibergrund am Ponte Molle stammend und erklärt, auf Grund einer offenbar genauen Untersuchung, auf das bestimmteste, dass der Gedanke an eine Anschwemmung durch Überschwemmung oder heftige Regengüsse auszuschliessen ist. Es bleibt

ist älter als 390 v. Chr., sie gehört also mindestens dem fünften Jahrhundert an. Sicher stammt sie bereits aus der republikanischen Zeit, wie sich aus der abgekürzten Bezeichnung des rex sacrorum durch das einfache rex ergiebt. Diese Abkürzung entspricht dem Sprachgebrauch der republikanischen Zeit, wo es einen andern rex, einen wirklichen König, in Rom nicht mehr gab, also eine Verwechselung nicht mehr möglich war. Die Dicke der Opferschicht beweist, dass der Cultus an dieser Stätte eine geraume Periode gedauert hatte, ehe die Zerstörung eintrat. Nach dem Urtheil Gamurrini's und anderer Sachverständigen (Tropea a. O. S. 8) gehören die bei den Denkmälern gefundenen Gefässfragmente und Votivtafeln dem Stil des VI. und V. Jahrhunderts an. Die Inschrift könnte indessen erst später aufgestellt worden sein, als der Cultus bereits in Blüthe stand.

Wir kehren zu unserem Wiederherstellungsversuch der Inschrift zurück, von der noch ein Satz unbesprochen ist. Nach den Worten *sakros esed* und vor res famil*iasias* stand eine Bestimmung, die sich vermuthlich ebenfalls noch auf die Person des für sacer erklärten Frevlers bezog. Erhalten haben sich nur die drei Buchstaben *sor*, ein viertes fast völlig vertilgtes Zeichen wird zweifelnd entweder für M oder D erklärt. Ein mit *sorm* beginnendes Wort giebt es aber im Lateinischen nicht. Die Ergänzung mit D zu sordes hat Ceci und Comparetti nur zu einem irrthümlichen Verständniss des Inhaltes der Inschrift geführt. Soror oder sorbeo sind ohne starken Zwang nicht zu brauchen. Ich meine, es hat *sor*som dagestanden und die folgenden Worte bezogen sich auf die nächstliegende rechtliche Folge der Consecration, auf die Ausschliessung aus der bürgerlichen Gemeinschaft, also etwa *sor*[som popolod veived].

Die vorgeschlagenen Ergänzungen beabsichtigen selbstverständlich nicht diesen ältesten lateinischen Text seinem Wortlaut nach wiederherzustellen, sondern nur einen allgemeinen verständlichen Zusammenhang in die erhaltenen Wort- und Satzfragmente hineinzubringen. Ich fasse meine in

---

also nur die Annahme übrig, dass der Kies von Menschenhänden aufgeschüttet worden ist, wohl der Reinlichkeit wegen. Die Naturgewalten, welche Herr Pais sich vorstellt, dürften übrigens schwerlich im Stande gewesen sein, die oberen Theile der drei Denkmäler horizontal abzuschlagen, die unteren aber in situ stehen zu lassen. Eine andere Annahme wäre ebenfalls noch möglich. Nach dem Berichte Boni's haben sich bei den ausgegrabenen untern Denkmälern Splitter des schwarzen Marmors gefunden, aus welchem der Fussboden der $1^1/_2$ Meter höher belegenen Umfriedigung späten Ursprunges, des sogenannten Romulusgrabes, besteht. Dieser Umstand lässt darauf schliessen, dass bei der Anlage des schwarzen Marmorpflasters der Boden bis zur Tiefe der verschütteten unteren Denkmälergruppe aufgegraben wurde. Es wäre nicht ganz unmöglich, dass bei dieser Gelegenheit erst rohe Arbeiterhände das Zerstörungswerk vollbracht haben. Freilich würde die frühere pietätlose Zuschüttung so ehrwürdiger heiliger Denkmäler, wenn sie damals noch ganz unverletzt waren, um so unbegreiflicher erscheinen.

diesem Sinne gemeinten Vermuthungen zu folgendem Gesammtbilde zusammen:

1. *Quoi ho*[nke termino
2. m exarased] *sakros es*
3. *ed Sor*[som popolod vei
4. ved Res famil]*iasias*
5. *recei l*[icetod venom
6. dare ad Deivam D]*evam*
7. *Quos re*[x venom dare vo
8. lt hos per suo]*m kala*
9. *torem hap*[etod et vinki
10. tod soi fou]*giod Iouxmen*
11. *ta kapia:do tau*[roi stati]
12. *m i: ter*[am fodia:do Reom
13. neka:tod keivio]*m quoi ha*
14. *velod nequ*[e parikeidai
15. esod vot]*od iovestod*
16. [s]*oi voviod.*

Qui hunc terminum exaraverit sacer erit. Seorsum a populo vivet. Rem familiarem regi liceto venum dare ad Diam Deam. Quos rex venum dare vult hos per suum kalatorem habeto et vincito si fugiunt. Iumenta capiantur, tauri statim in terram fodiantur. Reum necanto civium qui haec volunt neque parricidae erunt, voto iusto si vovent.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1899. ДЕКАБРЬ. Т. XI, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1899. Décembre. T. XI, № 5.)

Beiträge zur Klärung orientalischer Quellen über Osteuropa.

(Erste Hälfte des Mittelalters).

Von **Friedrich Westberg,** Oberlehrer an der städtischen Realschule zu Riga

(Schluss.)

9. Masudi's Slawenstämme.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller, St.-Petersburg 1870 p. p. 135—138. Charmoy, Relation de Masʿoûdy in den Mémoiren der Kaiserl. Akademie d. Wissensch., VI. Serie, Bd. II, St.-Petersburg 1834 p. p. 308—311.

Die zehn «slawischen» Völkernamen und mehrere Personennamen habe ich des Näheren in meinem Ibrahim-ibn-Jakub (Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersburg VIII. Série, Volume III, № 4) behandelt.

In den Annales des Notables bei Charmoy, l. c., ist der Stamm der Dulebier ausgefallen. Bei Bekri werden mit Ausnahme der Barangabin alle übrigen angeführt. Dass im echten Masudischen Text zehn Völkernamen gestanden haben, erhellt aus Dimeschki, welcher (Charmoy, 353) Masudi's eigene Worte citirt: «Les Slaves, dit Masʿoûdy, se partagent en dix races, dont chacune a son roi». Und in der That werden auch zehn Völkernamen bei Masudi aufgezählt. Sehr bezeichnend ist in diesem Abschnitt der Gebrauch des Wortes «Slawen». Nemǵin (Deutsche, Süddeutsche) und Sasin (Sassen, Norddeutsche) segeln unter slawischer Flagge.

Unter den Serbin sind höchst wahrscheinlich, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, die Polen verborgen. Dafür will ich noch einen Beleg anführen. Von den «Serbin» heisst es bei Masudi: «Der von uns unter dem Namen Serbin erwähnte Stamm überliefert sich selbst den Flammen, wenn ihr König oder ihr Häuptling stirbt». Vergl. damit Dimeschki (Charmoy,

p. 353): «Les uns professent le Christianisme, d'autres ne reconnaissent aucune religion et ne dépendent d'aucune abeille (. . . peut-être . . . ne dépendent d'aucune nation); ce sont ceux qui se sont avancés *vers le Nord, et rapprochés de l'Océan.* Ceux-ci brûlent les corps de leurs rois après la mort de ces derniers, et consument avec eux les esclaves des deux sexes, leurs femmes etc.» — Nach dieser Angabe zu urtheilen, ist an die Südserben nicht zu denken. Desgleichen sind die Sorben schon aus dem Grunde auszuschliessen, weil sie ihren Nachbaren nicht *schrecklich* waren, wie solches von den Serbin ausdrücklich berichtet wird. Ebenso wenig können die Serben im Stromgebiet des Pripet herangezogen werden, weil, getrennt von den zehn slawischen Stämmen, noch ein besonderes grosses Slawenreich erwähnt wird mit dem Könige Aldir (Aldin) an der Spitze, dessen Hauptstadt von muselmanischen Kaufleuten besucht wird, und dieses Reich kein anderes als das Grossfürstenthum von Kiew sein kann. الدير oder الدين muss sich mit Igor, Ingor, Inger (912—945) decken, da die Zeitperiode, aus welcher Masudis Nachrichten stammen, durch Wêngslâwa (Wenceslaus 921—935) festgenagelt ist.

Dass unter den in dem Abschnitt genannten Türken die Magyaren im heutigen Ungarn zu verstehen sind, daran zweifelt kein Gelehrter. Also kann Masudis Quelle nicht vor 894/895 angesetzt werden. Der König der Slawen Awanga (oben Wangslâwa benannt) ist benachbart dem Könige Aldir, den Franken, Longobarden, Rûm und den Türken (Magyaren). Dieser König, dessen Regierung in den Zeitraum von 894/895 bis zur Abfassungszeit des Masudischen Werkes fallen muss, kann nur mit Wenceslaus von Böhmen identisch sein. Man vergesse nicht, dass der König der Duleber (= Tschechen), Aldirs Nachbar, der Monarch eines grossen mächtigen Reiches, mit den Rûm, Franga und Nukabarda (Longobarden) Krieg führen soll, wodurch sein Gebiet mit ziemlicher Sicherheit gekennzeichnet wird. Zum Überfluss werden noch die Türken (Magyaren) als seine Nachbaren angeführt.

Die Worte «C'est la plus belle des races Slawes pour la physionomie, la plus considérable sous le rapport du nombre, et la plus formidable» können nur auf die Slawen, die Unterthanen des Königs Awanga (Wangslawa) bezogen werden, da es undenkbar ist, dass Masudi die Türken unter die Slawen rubricirt haben sollte. Die Geschichte des Tschechenvolkes in der ersten Hälfte des X. Jahrhunderts ist in ein ziemliches Dunkel gehüllt, so dass wir unmöglich behaupten dürfen, zur Zeit Wencels erfreuten sich die Tschechen eines allgemeinen Friedens. Sicher ist, dass im J. 929 Heinrich I. die Hauptstadt der Tschechen angriff und Wencel zur Unterwerfung zwang. Nach dem Sturz des Grossmährischen Reiches richteten die Tschechen einen gefürchteten tschechischen Staat auf.

Aldirs Reich deckt sich mit dem Grossfürstenthum von Kiew. Aldir, oder wie sonst der Name gelautet haben mag, grenzt an Wenceslaw. Die anderen Nachbaren des Königs Wenceslaw sind: Rûm, Nukabarda, Franga und Türken. Für Aldirs Reich bleibt also nur der Norden und Osten übrig, gerechnet von den Landen des Böhmenherzoges, die auch Kleinpolen umfassten. Der Umstand, dass die Residenz des Königs Aldir von muselmanischen Kaufleuten frequentirt wird, weist auf den Osten. Wenceslaus Zeitgenosse war im Osten Igor, Ingor; lies daher انكور oder انغور statt الدبر. Das Reich der Russen wird also in diesem Abschnitt zu den slawischen Gebieten gezählt. Hieraus den Schluss ziehen wollen, die Russen seien slawischer Abkunft, wäre sehr voreilig, denn sonst müsste man auch die Nêmǵîn und die Sâṣin, die Masudis Gewährsmann zu den Slawen schlägt, für Slawen erklären.

Wenn also im Osten Europas sich der Staat des Königs Aldir (Ingor) erhebt, in Mitteleuropa das mächtige Reich des Böhmenherzogs sich ausbreitet, die polabischen Gebiete im Osten der Elbe von den Obodriten (Abatarener), Welinanen, Kaschuben u. A. besetzt sind, wo müssen dann die heidnischen Schrecken einflössenden Serbin gehaust haben? Es bleibt für sie kein Ort als das Weichselland übrig.

Bei der Untersuchung dieses Fragments sind ausser Masudi (bei Charmoy p. 312—316) noch zu berücksichtigen; bei Charmoy p. 330/331 — Jakut; ibid. p. 340 — Kazwini; p. 353 — Dimeschki; p. 364 — Sipâhi-Zâdé (Abou'l-Feda); p. 365/366 Annales des Notables, und die entsprechenden Stellen bei Bekri in der Kunik & Rosen'schen Ausgabe.

Harkavy, Berichte etc. p. 137: «Awanǵa ist in Wanǵslawa zu berichtigen». Die Lesung Arfaǵ, Ifrangi (Franken) wird, wie Harkavy zutreffend bemerkt, durch Masudis Worte selbst, der da sagt, dass dieser König mit den Franken Krieg führt, entkräftet. Der Passus über Wênǵeslâw ist noch zu ergänzen durch Jakut (Charmoy p. 331): «Ce roi Slave a pour voisin le roi des Francs (l. Wânǵslâwa), qui possède une mine d'or, des villes, quantité de lieux peuplés, de nombreuses armées et de marchandises grecques (probablement: qui fait la guerre aux Grecs)». An Stelle der Worte marchandises grecques hat Masudi (Charmoy p. 315) «un grand appareil militaire. Il fait la guerre aux Grecs; bei Harkavy p. 137: «Kriegsvorräthe, er führt Krieg mit Rûm». Dürfte nicht der Satz «Waaren (Vorräthe?) der Rûm» eine Verstümmelung des ausführlichen Textes «Kriegsvorräthe; er führt Krieg mit Rûm» sein?

Worauf beziehen sich aber die Worte: «Dieser Stamm ist der schönste von den Slawen dem Äussern nach, der zahlreichste und stärkste an Macht». Bei Jakut hat der Text sich vollständig erhalten (Charmoy p. 331): «Cet

état Slave est limitrophe du royaume des Turcs, *qui fait partie des pays Slaves*, oder wörtlich: . . . darauf grenzt an diesen König von den Slawen (nach Masudi, Charmoy p. 311, richtiger: von den Königen der Slawen) ein König der Türken und dieser (nämlich der König der Türken) ist der König von einem Lande der Slawen». Hieraus ist zu ersehen, dass Masudi die Türken keineswegs mit den Slawen identificirt, sondern sie ganz richtig als Eindringlinge ins Slawenland betrachtet. Wenn es weiterhin heisst: «und dieser (Stamm) ist der schönste von den Slawen und der zahlreichste und furchtbarste an Macht», und bei Jakut (Charmoy p. 331) noch deutlicher: «Cette race est la plus belle *de toute cette nation* pour la physionomie, la plus considérable sous le rapport du nombre et la plus formidable sous le point de la vue de la force» oder wörtlich: «Und dieser Stamm von ihnen (von wem denn anders als «*von den Slawen*») ist der schönste Stamm der Slawen und der grösste an Zahl und der bedeutendste an Tapferkeit», — so zwingt der ganze Zusammenhang diese Worte auf das Volk des Königs Wênĝeslâw zu beziehen.

Diese Characteristik von den dem Wenceslaw untergebenen Slawen steht im Einklang mit folgender Äusserung über diesen Fürsten: «hat viele Städte und weite (volkreiche) Gebiete, ein grosses Heer und grosse Kriegsvorräthe; er führt Krieg mit den Rûm, Ifranĝa, Nukabarda und anderen Völkern» . . . und in der anderen Redaction: «hat ein Goldbergwerk, Städte, viele volkreiche Gebiete, zahlreiche Armeen und führt Krieg mit den Rûm».

10. Die slawischen Tempel bei Masudi.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller, St.-Petersburg 1870 p. 139—140. Charmoy, Relation de Masʿoûdy in den Mémoires de l'Académie Impér. des Sciences, VI. Série, T. II, St.-Pétersbourg 1834 p. 318—319. Prairies d'or éd. Barbier de Meynard, T. III 58—60.

Um diese Erzählung richtig zu beurtheilen, müssen wir uns erinnern, dass bei Ibn-al-Fakih ein Stamm (جنس) von Slawen im Kaukasus selbst wohnt (Dorn, Mélanges Asiatiques VI. p. 648), welche von den übrigen Slawen unterschieden werden. Zugleich dürfen wir nicht vergessen, wie schwankend und dehnbar bei vielen Orientalen die Bedeutung des Wortes «Slawen» ist.

Im gegebenen Fall handelt es sich um ein Gebirge, über welches die Philosophen geschrieben und als eins der höchsten erklärt haben. Wenn Harkavys Voraussetzung (p. 171), die Grundquelle, aus der Masudi schöpft, könne nicht vor dem Anfang des IX. Jahrh. verfasst sein, zutreffend ist und demnach vielleicht noch weiter zurückreicht, so ist anzunehmen, dass zur Zeit der Abfassung dieser Quelle, das entlegene Himalaya-

Gebirge und das Leben und Treiben der Buddhisten den Arabern noch wenig bekannt gewesen sein dürfte, während über den in Rede stehenden Bergrücken viele Philosophen geschrieben haben sollen. Dieser Umstand deutet auf ein der arabischen Welt weniger entrücktes Gebirge hin; das kann also kaum ein anderes als das Kaukasische gewesen sein.

Die Lage des ersten Tempels würde ich auf eine Bergkuppe in der Mitte des Kaukasus verlegen; man wird gleich sehen, aus welchem Grunde das geschieht. Der zweite, der Schwarze Berg, kann nur der *Beschtau* im Norden des eigentlichen kaukasischen Bergrückens sein, da den Schwarzen Berg wunderbare Gewässer von verschiedener Farbe und verschiedenem Geschmack, bekannt durch ihren Nutzen (heilsame Eigenschaften), umringen. Das damit der berühmte Bezirk von Pjätigorsk mit seinen reichhaltigen Mineralquellen gemeint ist, darf kaum bezweifelt werden. Der dritte Tempel, von dem, oder wahrscheinlicher, von dem Berge, auf dem er liegt, es heisst: «und er ist umringt von einem Meerbusen», dürfte sich auf der Halbinsel Tamanj befunden haben. Da der Verfasser vom Beschtau nach Tamanj sich wendet, so wäre der erste Tempel am Kasbek zu suchen. Die «Slawen» müssen demnach die hellfarbigen Völkerschaften des Kaukasus, etwa die Vorfahren der heutigen Osseten, sein. Auf diese Slawen mögen sich auch die Worte Masudis, dass sie Jacobiten und Nestorianer seien, beziehen.

Was die Gotteshäuser betrifft, so dürfte es sich um christliche Tempel mit Glockengetön und Heiligenbildern (resp. Statuen), wobei viel Heidnisches mit unterlaufen mochte, handeln.

An zwei bei Charmoy abgedruckten Stellen werden unter «Slawen» die Allanen (Osseten) verstanden: (p. 329) «Les Slaves الصقالبة, dit Abou-Manszoûr, sont une nation à teint vermeil (rouge) et à cheveux roux (blonds?), qui habitent les sommités des montagnes de Roûm (de l'empire Romain d'Orient) sur les frontières du pays des Khazars. (p. 339) Le pays des Slaves (صقلاب Sziqlâb) est situé à l'ouest du 6[e] et du 7[e] climat. Il est limitrophe de celui des Khazars, et se trouve dans les plus hautes régions des montagnes de Roûm». — Auf diese Kaukasischen Slawen zielt die (p. 340 bei Charmoy) dem Masudi entnommene Erzählung des Kazwini: Ils avaient un édifice (un temple), sur une montagne que les philosophes regardaient comme une des plus élevées etc. Vrgl. noch die kleine persische Geographie (Charmoy p. 347): «Les Slaves habitent les régions les plus élevées des montagnes de Roûm».

11. Die Rûs bei Ibn-Chordadbeh.

Bibliotheca Geographorum Arabicorum, edidit M. J. De Goeje. Pars Sexta. Ibn Khordâdbeh. Lugduni Batavorum 1889. Seite 115/116:

Itinéraire des marchands russes.

«Les Russes, qui appartiennent aux peuples slaves, se rendent, des régions les plus éloignées de Çaklaba (le pays des Slaves), vers la mer romaine, et y vendent des peaux de castor et de renard noir, ainsi que des épées. Le prince des Romains prélève un dixième sur leurs marchandises. — Ou bien, ils descendent le Tanaïs (Don), le fleuve des Slaves, et passent par Khamlydj, la capitale des Khazares, où le souverain du pays prélève sur eux un dixième. Là ils s'embarquent sur la mer de Djordjân (la Caspienne) et se dirigent sur tel point de la côte qu'ils ont en vue. Cette mer a 500 parasanges de diamètre. Quelquefois ils transportent leurs marchandises, à dos de chameau, de la ville de Djordjân à Bagdad. Ici les eunuques slaves leur servent d'interprètes. Ils prétendent être chrétiens et payent la capitation comme tels».

«Les Russes, qui appartiennent aux peuples slaves». Im arabischen Text
١٥٤ steht: وهم جنس من الصقالبة «Und sie sind ein Stamm von den Slawen». Das Wort الرّوس *Ar-Rûs*, betone ich, kommt nur in der Überschrift vor. — La mer romaine. Das rûmische Meer ist das Schwarze Meer. Von den Kaufleuten wurde der Zehnte höchst wahrscheinlich in Cherson (Korsun) erhoben.

«Ils descendent le Tanaïs (Don), le fleuve des Slaves». Diese Übersetzung ist sehr angreifbar. تيس oder بس dürfte nicht aus تنيس Tnis, sondern aus اتيل Itil (Wolga) entstellt sein.

In den Zapiski der orientalischen Abtheilung der Kaiserl.-russisch. Archaeologischen Gesellschaft Bd. I, St. Petersburg 1886, sagt Baron Rosen in seinem kurzen Referat, betreffend die neuentdeckte Handschrift des Ibn-Chordadbeh auf S. 225/226: «. . . . in der bekannten, auch in unserer gelehrten Litteratur vielbesprochenen Stelle hinsichtlich der russischen Kaufleute ist in der (gedruckten) Ausgabe zu lesen (p. 116 des Textes, 264 der Übersetzung): وان شاءوا ساروا فى سفن نهر الصقالبة, was in wortgetreuer Übersetzung bedeutet: «und wenn sie wollen, so gehen sie auf Schiffen des Flusses der Slawen...». Die Richtigkeit des Textes bezweifelnd, schlug de Goeje noch vor einigen Jahren, als wir mit ihm in Anlass dieses Passus correspondirten, vor, anstatt سفن der Handschrift — تنيس zu lesen und «. . . so gehen sie auf dem Tanais, dem Flusse der Slawen», zu übersetzen. Damals wies ich diese scharfsinnige Conjektur zu-

rück. Sie erschien mir allzukühn, da mir keine einzige Stelle bekannt war, in welcher der Don bei den Arabern تنيس anstatt طنابس geschrieben wurde. Die jetzt entdeckte Handschrift bestätigt aber vollständig de Goeje's Combination, weil in derselben eben تنيس steht und damit jeder Zweifel unmöglich wird. — Dem gegenüber betone ich, dass die Handschrift keineswegs تنيس, sondern, wie erwähnt, نيس und بسن aufweist. De Goeje's تنيس (Tnis) mit dem anlautenden ت für den *Don* ist schwerlich existenzberechtigt. Abgesehen davon, dass die griechische Namensform Tanâis طنابس meines Wissens nur bei Masudi, sonst bei keinem arabischen Schriftsteller, vorkommt, wolle man die Schreibweise für die *Donau* bei den Orientalen vergleichen: دينه oder دينا (l. دونه oder دونا) bei Masudi, دنو bei Idrisi, دونا und طنا (in der türkischen Aussprache) bei Abulfeda. Ferner ist nicht ausser Acht zu lassen, dass, nehmen wir de Goeje's Lesung تنيس an, eine Lücke im Texte des Ibn-Chordadbeh sich bemerkbar macht. «Und wenn sie wollen, gehen sie auf dem T(a)n(a)is, dem Flusse der Slawen, und passiren Chamlig, die Hauptstadt der Chazaren». Die Erwähnung der Wolga ist sehr zu vermissen. De Goeje übersetzt gar: ils *descendent* le Tanais (Don), le fleuve des Slaves». Den Don *stromabwärts* fahrend konnten die Kaufleute die Residenz des Kagan, welche unweit der Wolga-Mündung lag, nicht erreichen. Liest man dagegen اتل, أتيل oder wie sonst noch der Name des Flusses geschrieben wurde, so ist die Stelle sonnenklar: «Und wenn sie wollen (de Goeje übersetzt Ou bien), gehen sie auf dem Itil (Wolga), dem Flusse der Slawen, und passiren Chamlig, die Hauptstadt der Chazaren». Es handelt sich im Text um zwei verschiedene Routen aus den entlegendsten Gegenden des Slawenlandes nach Süden: eine führte (den Dnjepr stromabwärts) ins Schwarze Meer, die andere die Wolga hinab in den Kaspisee. Letzteres Itinerar bildet durchaus nicht die Fortsetzung der ersten Reiseroute, wie solches aus dem entstellten Text bei Ibn-al-Fakih hervorzugehen scheint. Dem gemäss werden auch im arabischen Text beide Routen durch das Interpunktionszeichen ʻ, das de Goeje durch einen Punkt und Strich wiedergiebt, scharf von einander getrennt. Schliesslich sei noch erwähnt, dass der Don bei den orientalischen Schriftstellern nie unter dem Namen «Fluss der Slawen» auftritt. Dabei sehe ich natürlich von nachstehender confuser Stelle bei Dimeschki ab (Manuel de la Cosmographie du Moyen Age, traduit par Mehren. Copenhague 1874 p. 131): «Le grand fleuve des *Slaves* et des *Russes* sort des montagnes de *Saqsîn* et *Kélâbiah*; il reçoit une grande quantité de rivières venant du pays des *Bashkirs*, des *Madjars* (c. à d. des Hongrois) et de *Soudâq*, et il gèle pendant l'hiver plus fort que le Volga». Dazu die Anmerkung 1: «L'auteur désigne sans doute le «Danube» par le nom «le grand fleuve des Slaves et

des Russes». Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller über Slawen und Russen, St.-Petersburg 1870, p. 55, und Dorn, Mélanges Asiatiques VI, St.-Petersburg 1873, p. 352 Anm. 21, geben diesen Fluss für den «Don» aus. Ich für meine Person halte ihn für die Wolga trotz des Zusatzes: «et il gèle pendant l'hiver plus fort que le Volga». Wir dürfen nicht vergessen, dass wir es mit einem Compilator aus dem ersten Viertel des XIV. Jahrhunderts zu thun haben, welcher seine Vorgänger, gleichfalls Compilatoren, ausschreibt und zusammenflickt. — Das Volk der *Saksin* fällt, wie ich es in dem Aufsatze «Stadt und Volk Saksin» nachgewiesen habe, mit den Chazaren zusammen. Diesem Namen begegnen wir erst im XII. Jahrhundert. *Kélâbiah* ist ein Stamm der Russen, welcher bei den arabischen Schriftstellern aus der ersten Hälfte des X. Jahrh. schon erwähnt wird. *Bashkirs* sind die Baschkiren am südlichen Ural, die bereits Ibn-Fadlan beschrieb. *Madjars* werden richtig auf die Magyaren gedeutet, wobei aber Mehren augenscheinlich an die Sitze derselben im jetzigen Ungarn denkt, während, nach der Erwähnung der Kelabiah und noch mehr derjenigen der Baschkiren zu urtheilen, es mir scheinen will, dass der ursprüngliche Verfasser, aus dem Dimeschki die Nachricht zugegangen ist, die magyarischen Wohnstätten im Süden Osteuropas im Auge hat. Aus diesen Gründen dürfte der grosse Fluss der Slawen und Russen sich mit der weitverzweigten Wolga decken. Es kommt hinzu, dass Ibn-Haukal nach Idrisi (Géographie d'Edrisi, trad. par Jaubert, II, 332) den Itil (Wolga) als den «Russenfluss» bezeichnet und nur die Wolga unter der Benennung «Fluss der Slawen» auftritt (Tabari und Ibn-al-Fakih). In Masudi's Tenbih (Dorn in den Mélanges Asiat. VI, 666) kommt auch ein «Fluss der Slawen» vor, welcher meiner Ansicht nach am ehesten auf die Wolga zielt. Die betreffende Stelle lautet: «. . . Ferner der *Chasaren-Fluss*, welcher der Stadt Itil, der Residenz des Chasaren-Reiches in dieser Zeit, vorbeifliesst. Früher war ihre Residenz Belendscher. In denselben ergiesst sich der Fluss von Burtas (وطاس l. برطاس), eines grossen Türkischen Volkes zwischen Chuâresm und dem Chasaren-Reich; er wird aber zu Chasarien gerechnet. Diesen Fluss befahren grosse Schiffe mit Handelswaaren und verschiedenen Artikeln von Chuâresm und anderen Ländern. Ferner ergiesst sich in das Chasaren-Meer der Fluss der Slawen, bekannt unter dem Namen Adam (ادم?). Er ist grösser als der Tigris und Euphrat». — Die Grösse des Stromes beweist, dass an die Kuma, wie Dorn will, oder an irgend einen kaukasischen Gebirgsstrom nicht zu denken ist. Gleich wie der Burtassen-Fluss, welcher in den Itil münden soll, sich mit dem Chasaren-Fluss deckt, dürfte auch der «Fluss der Slawen» mit der *Wolga* identisch sein. Ist dem so, dann haben wir wahrscheinlich statt «Ferner ergiesst sich in das Chasaren-Meer der Fluss der Slawen», — wie oben

hinsichtlich des Burtassen-Flusses, zu lesen: «Ferner ergiesst sich in den Chasaren-Fluss der Fluss der Slawen», und könnte ادم aus اتل entstellt sein. Zum Schluss sei noch auf Ibn Schebibs fabulosen «grossen Fluss der Slawen» (Mél. Asiat. VI p. 352) hingewiesen, «in welchem das Wasser nach je sechs Tagen einen Tag läuft und dann sechs Tage abbricht».

Khamlydj خَمْلِيج Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller über Russen und Slawen, St.-Petersburg 1870 p. 49, Sprenger im Journal of the Asiatic society of Bengal. XIII (1842) p. 522 und Kazembeg im Wjestnik der Kais.-russischen Geographischen Gesellschaft 1854 Theil X. St.-Petersburg 1854 (Spuren einer sehr frühen Bekanntschaft der Russen mit Südasien von Sreznewskij p. 52) lesen خليج *Golf Meerbusen*. Die später entdeckte Handschrift hat die richtige Schreibung خملیج = خمليج.

Vergleichen wir mit obigem Fragment über die Route der Kaufleute den parallelen Bericht bei Ibn-al-Fakih. Leider ist mir de Goeje's Ausgabe des letzteren nicht zugänglich, so dass ich mich mit Sprengers, Kazembegs und Harkavys Verdolmetschungen begnügen muss. Aus Dorn, Mélanges Asiatiques VI. Petersburg 1873, p. 629/630 ersehe ich, dass der «von Sprenger mitgetheilten Stelle, wo (S. 526) die Kaufleute und der Fluss der *Slaven* erwähnt sind», vorangeht «die Beschreibung der Stadt Ray, welche vor dem Islam ازاری Asari hiess; . . . Sie ist die Vermittlerin zwischen Chorasan, Dschurdschan, Irak und Tabaristan».

Harkavy p. 251: «Was die Kaufleute der Slawen betrifft, so führen sie die Felle der Füchse und die Felle der Ottern aus den entferntesten Gegenden Sakaliba's, zu welchem Zwecke sie zum Rumischen Meere sich begeben, wo der Gebieter von Rum den Zehnten von ihnen erhebt; danach gehen sie auf dem Meere nach Samkerz der Juden, worauf sie nach Sakaliba zurückkehren. Danach schlagen sie den Weg vom Meere der Sakaliba ein, bis sie zum Arme (Meerbusen) der Chazaren gelangen, wo der Herrscher der Chazaren den Zehnten von ihnen erhebt; danach gehen sie zum Meere der Chazaren auf dem Fluss, den man den Fluss der Sakaliba nennt. Häufig landen sie in Ǵurǵan, wo sie Alles verkaufen, was sie haben, und Alles das geräth nach Raj; merkwürdig, dass diese Stadt der Stapelplatz der ganzen Welt ist».

«Danach gehen sie auf dem Meere nach Samkerz der Juden, worauf sie nach Sakaliba zurückkehren». De Goeje, Ibn Khordâdhbeh p. 115: Ibn al-Fakyh ajoute: «Puis, en retournant, ils vont par mer à Samakousch (Samakars), la ville des Juifs, et de là retournent aux pays des Slaves». Wie aus der Anmerkung zum arabischen Text des Chordadbeh ersichtlich ist, steht der Ausdruck en retournant nicht bei Ibn al-Fakih. Dieser Zusatz en

retournant verdunkelt den Text, da سمكوش, nach Harkavys gelungener Deutung سمكرش Samkersch = Tamatarcha, an der Meerenge von Kertsch liegt, also nicht auf dem Rückwege der Kaufleute von der rûmischen Stadt (Cherson) nach dem Slawenlande. Wer zugiebt, dass سمكرش mit Tamatarcha, das im chazarischen Königsbriefe Samkerz benannt wird, sich deckt, wird den Hafenort, in dem der rûmische Gebieter den Zehnten von den Kaufleuten erhebt, nicht für Konstantinopel, sondern für Cherson in Taurien erklären müssen. Demnach ist der Ausdruck en retournant zu streichen. — «Danach schlagen sie den Weg vom Meere (l. auf dem Flusse) der Sakaliba ein, bis sie zum Arme (l. Chamliǵ) der Chazaren gelangen, wo der Herrscher der Chazaren den Zehnten von ihnen erhebt». Aus dem Vergleich mit Ibn-Chordadbeh: «Und wenn sie wollen, gehen sie zu Schiff auf dem Itil, dem Slawenflusse, und passiren Chamliǵ, die Chazarenhauptstadt, wo der Herrscher der Chazaren den Zehnten von ihnen erhebt», geht hervor, dass letzterer Text dem ursprünglichen Wortlaute näher steht. Die Mittheilungen über Raj, welche dem ganzen Abschnitt vorangehen und welche den Schluss der Erzählung des Ibn al-Fakih bilden, fehlen im Text des Ibn-Chordadbeh.

Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, dass beide Berichte (der des Abbreviators Ibn-Chordadbeh's sowie derjenige des Ibn al-Fakih) auf eine gemeinsame Quelle, den echten Text des Ibn-Chordadbeh zurückgehen. Aus diesem Grunde kann ich auf keine Weise Harkavy beistimmen, welcher sich auf S. 250 über den Passus bei Ibn-al-Fakih wie folgt äussert: «. . . diese Aussage erweist sich als Splitter vom ähnlichen Zeugnisse des Ibn-Chordadbeh, welche dazu noch misslungen und verworren ist». Sreznewskij, auf den Harkavy verweist mit den Worten: «Ausführlich und mit der ihm eigenen Sachkenntniss besprach unseren Abschnitt I. I. Sreznewskij in der Abhandlung . . . ., wo diese Nachricht derjenigen des Ibn-Chordadbeh gegenübergestellt wird», — Sreznewskij (p. 53) äussert sich durchaus nicht so ungünstig über Ibn-al-Fakih: «Vorläufig will ich noch einen arabischen Bericht anführen, welcher, gleichfalls alt, in manchen Beziehungen demjenigen des Ibn-Chordadbeh gleicht» und p. 54: «Die Ähnlichkeit dieser Nachricht mit derjenigen des Ibn-Chordadbeh erlaubt nicht daran zu zweifeln, dass entweder eine aus der andern gemodelt oder dass beide einer gemeinsamen Quelle entnommen seien. . . Jedenfalls darf man nicht umhin, bei der Analyse der Mittheilung des Ibn-Chordadbeh die des «Buches der Länder» im Auge zu behalten».

Da Ibn-al-Fakih, welcher aus Ibn-Chordadbeh schöpft, im Abschnitt über die Kaufleute, der Russen nicht erwähnt — er sagt blos «Was die Kaufleute der Slawen betrifft» — so entsteht die Vermuthung, ob nicht die Russen des Abbreviators ein Zusatz sind, der im echten Ibn-Chordadbehschen Text

nicht vorhanden war? Ich bitte zu berücksichtigen, dass Ibn-al-Fakih die Russen überhaupt nicht zu kennen scheint. Slawen werden von ihm an mehreren Stellen erwähnt, über Russen dagegen beobachtet er absolutes Stillschweigen. Noch schwerer fällt aber ins Gewicht, dass in dem immerhin noch umfangreichen, auf uns gekommenen Werke des Ibn Chordadbeh sie nur an einer einzigen Stelle («Itinerar der Kaufleute der Rûs») vorkommen, während, die Kenntniss der Rûs bei Ibn-Chordadbeh vorausgesetzt, ihre Nennung in folgenden Stellen seines Werkes zu erwarten wäre:

1) Ibn Khordâdhbeh ed. de Goeje p. 12/13.

Titres des roi du monde.

«Le roi de l'Irâk, ordinairement connu sous le nom de Kisrâ (Chosroës), était nommé Schâhânschâh (roi des rois). Le roi des Romains, que le peuple nomme Kaiçar (César), s'appelle proprement Basyl (Basileus). Les rois des Turcs, des Tibétains et des Khazares portent tous le titre de Khâkân, à l'exception du roi des Kharlokh (tribu turque) qu'on appelle Djabghouya. Le roi de la Chine est nommé Baghbour. Tous ces rois descendent d'Afrydhoun.

Le plus grand roi de l'Inde est le Balharâ ou roi des rois. Les autres souverains de ce pays sont Djâba, le roi du Tâfen, celui du Djorz, Ghâba, Rahmâ et le roi de Kâmaroun. Le roi du Zâbidj s'appelle al-Pati-Djab; celui des Nubiens Kâbyl; celui des Abessins an-Nadjâschy; le roi des îles de la mer orientale, le Maharâdj; le roi des Slawes, Knâz».

2) Ibid. p. 66/67.

«Rome, Bordjân (le pays des Bulgares), les pays des Slaves et les Abar (Avares) sont au nord de l'Espagne.

On exporte par la mer du Maghrib des esclaves slaves, romains, français et longobardiens; des filles romaines et espagnoles; des peaux de castor et d'autres fourrures; parmi les aromates, le mai'a (la résine du storax), et parmi les drogues, le mastic. On tire du fond de cette mer, dans le voisinage de Firandja (la France) le bossadh, substance connue ordinairement sous le nom de mardjân (corail).

La mer qui s'étend au delà du pays des Slaves, et sur le bord de laquelle est la ville de Toulia (Tulè), n'est fréquentée par aucun navire ni bâteau, et l'on n'en tire aucun produit».

3) Ibid. p. 90/91.

Le Djarby *ou Pays du nord.*

«. . . . .

Ce quart comprend encore les Babar, les Tailasân, les Khazares, les Allâns, les Slaves et les Abar (Avares)».

4) Ibid. 95.

Route de Djordjân à Khamlydj, capitale des Khazares.

«J'en fais mention ici, parce qu'elle se trouve dans le quart septentrional (de l'Empire). De Djordjân à Khamlydj il y a 8 journées de navigation si le vent est favorable. Khamlydj, la capitale de la Khazarie, est située sur les bords du fleuve qui vient du pays des Slaves et qui décharge ses eaux dans la mer de Djordjân (la mer Caspienne)».

5) Ibid. p. 114—116.

Itinéraire des marchands juifs, dits ar-Râdhânyya.

«Ces marchands parlent l'arabe, le persan, le romain (grec et latin), les langues franque, espagnole et slave. Ils voyagent de l'Occident en Orient, et de l'Orient en Occident, tantôt par terre, tantôt par mer. Ils apportent de l'Occident des eunuques, des esclaves femelles, des garçons, du brocard, des peaux de castor, des pelisses de martre, et autres pelleteries, et des épées. Ils s'embarquent dans le pays de Firandja (France), sur la mer occidentale, et se dirigent vers al-Faramâ; là ils chargent leurs marchandises sur le dos de chameaux, et se rendent par terre à al-Kolzom, à une distance de 25 parasanges. Ils s'embarquent sur la mer orientale et se rendent d'al-Kolzom à al-Djâr (le port de Médine) et à Djodda (le port de la Mecque); puis ils vont au Sind, au Hind et à la Chine. A leur retour de la Chine, ils se chargent de musc, de bois d'aloès, de camphre, de canelle et des autres productions des contrées orientales, et reviennent à al-Kolzom, puis à al-Faramâ, où ils s'embarquent de nouveau sur la mer occidentale. Quelques uns font voile pour Constantinople, afin d'y vendre leurs marchandises aux Romains, d'autres se rendent à la résidence du roi des Francs pour y placer leurs articles.

Quelquefois les marchands juifs, en s'embarquant dans le pays des Francs, sur la mer occidentale, se dirigent vers Antioche (à l'embouchure de l'Oronte). De là ils se rendent par terre à al-Djâbia, où ils arrivent au bout de trois jours de marche. Là ils s'embarquent sur l'Euphrate et arrivent à Bagdad, d'où ils descendent, par le Tigre, à al-Obolla. D'al-Obolla ils mettent à la voile successivement pour l'Omân, le Sind, le Hind et la Chine.

. . . .

Ces divers voyages peuvent se faire également par terre. Les marchands qui partent de l'Espagne ou de la France se rendent au Sous al-Akçâ (le Maroc actuel), et ensuite à Tandja (Tanger), d'où ils se mettent en marche pour Ifrykia (c'est-à-dire al-Kairawân) et la capitale de l'Égypte.

De là ils se dirigent vers ar-Ramla, visitent Damas, al-Koufa, Bagdad, et al-Baçra, traversent l'Ahwâz, Fâris (la Perse), le Kirmân, le Sind, le Hind et arrivent à la Chine. — Quelquefois aussi ils prennent la route derrière Rome et se rendent, en traversant le pays des Slaves, à Khamlydj, la capitale des Khazares. On s'embarque sur la mer de Djordjân, puis on arrive à Balkh, on se rend de là dans la Transoxane, et on continue le chemin vers l'Ourt (Yourt) des Toghozghor, et de là à la Chine».

6) Ibid. p. 116/117.

Division de la terre habitée.

«La terre habitée a été partagée en quatre parties: 1° l'Europe, comprenant l'Espagne, les pays des Slaves, des Romains et des Francs, et Tandja (Tanger), jusqu' à la frontière égyptienne; 2° la Lybie, comprenant l'Égypte, al-Kolzom, l'Abessinie, les Berbères et les pays contigus, puis la mer méridionale. Dans cette partie du monde il n'y a ni sangliers, ni cerfs, ni ânes sauvages, ni boucs; 3° l'Éthiopie, qui comprend la Tihâma, le Yémen, le Sind, le Hind et la Chine; 4° la Scythie, qui comprend l'Arménie, le Khorâsân, les pays des Turcs et des Khazares».

Man überlege sich's noch einmal. Wäre im Originaltext von Russen die Rede gewesen, wären es also *russische* Kaufleute, die als Pendant zu den Juden, den Verkehr zwischen Nordeuropa und Vorderasien vermitteln, wären es *Russen*, die bisweilen selbst ihre Waaren aus *Ǵurǵan* nach Bagdad brachten, so ist das sonstige consequente Schweigen des Oberpostmeisters von Ǵibâl mit seinen weitreichenden Verbindungen über dieses hervorragende Volk, das sobald es im Süden Osteuropas auftrat, die Welt mit seinem Namen erfüllte, nicht zu verstehen. Jedem, der aufmerksam alles bisher Vorgebrachte sine ira et studio erwägt, dürfte einleuchten, dass der fragliche Satz «Kaufleute der Rûs und sie sind ein Stamm von den Slawen» vom Abbreviator des Ibn-Chordadbeh eingeschoben ist, genau so wie auch die Tabari'schen Rûs vom Jahre 643 sich als eine Interpolation herausgestellt haben.

Ibn-Chordadbeh muss sein Buch vor dem ersten Erscheinen der Russen auf dem Kaspisee (864—884) verfasst haben. Nach Dorn, Caspia XXXI—XXXII fand der erste Raubzug am wahrscheinlichsten um 880, nach Kunik vermuthlich zwischen ca. 870 — ca. 880 statt (ibid. XXXIII). Ja, aus dem Schweigen über die Russen sind wir berechtigt, die Abfassungszeit des Buches der Reiserouten noch weiter hinaufzurücken. Ibn-Chordadbeh, der Oberpostmeister im ehemaligen Medien, zugleich Oberpolizeichef und politischer Agent, der seine genaue Kenntniss der Handelswege der jüdischen Kaufleute, welche den Waarenaustausch zwischen dem Westen und dem Osten der

alten Welt vermittelten und auch Persien durchquerten (wo hätten sie auch sonst Gelegenheit, die persische Sprache zu erlernen) aus ihrem eigenem Munde erfahren haben mag, der also direct oder indirect über die wichtigsten Ereignisse bei den Völkern des Mittelmeerbeckens Kunde erhalten konnte, dessen Blick Europa, selbst das ferne Thule (Skandinavien), umspannte, — wie sollte Ibn-Chordadbeh nichts von dem berüchtigten Räubervolke der Russen und ihrem grossartigen, gewaltiges Aufsehen erregenden Angriff (860) auf Konstantinopel gewusst haben?

Das Schlussergebniss ist dieses: Ibn-Chordadbeh's Rûs sind aus der Zahl der Argumente für die vermeintliche Slawinität der Altrussen zu streichen.

Die Untersuchung der Frage über die Ibn-Chordadbeh'schen Russen verdanke ich der Anregung des verstorbenen Akademikers Kunik, welcher mir wiederholt brieflich seine feste Überzeugung dahin aussprach, dass der Satz «Kaufleute der Russen von slawischer Herkunft» ursprünglich nicht im Text gestanden haben kann. Wie hinsichtlich der Tabarischen Russen, erweist sich auch hier sein feines historisches Gefühl als untrüglich.

Zusatz. In den erwähnten, durch Baron Rosens Güte mir zugänglich gewordenen, deutschen Excursen zu al-Bekri beleuchtet Kunik (p. 163—178) Ibn-Chordadbeh's Russen von allen Seiten. Meine anfängliche Absicht, Kuniks Erörterungen zu verwerthen, die auf eine wortgetreue Verdolmetschung der betreffenden arabischen Abschnitte nebst Bemerkungen aus der Feder Baron Rosens sich stützen, gebe ich auf, da ich sonst meine Abhandlung umgestalten müsste. Hoffentlich wird die Veröffentlichung von Kuniks lehrreichen Excursen bald erfolgen.

12. Stadt und Volk Saksin.

Ahmed von Tus [um 1173—1193] Dorn, Mélanges Asiatiques VI, St.-Pétersburg 1873 p. 371/372): «Saksin ist eine grosse Stadt, welche keine an Grösse übertrifft, in Turkistan. Man reist sechs Farsangen um sie herum. Andere Städte dieses Gebietes, Juskend (بورکند l. یوزکند) und Bedschkend (بحکند — بجکند?) sind gut bevölkert. Sie haben von den Horden von Kiptschak viel zu leiden. Das Land hat keinen Fluss als den Itil (Wolga). An seinem Ufer wohnen Zeltbewohner. Alle Bewohner dieser Städte haben Muselmanen-Sitte. Sie verrichten im ganzen Jahr das Hauptgebet (نماز) im Schaban und Ramaszan, wie ich von einigen Kaufleuten gehört habe. Sie handeln mit Zinn». Dazu die Anmerkung 86: «In dieser Stelle weichen die beiden Handschriften bedeutend von einander ab. Die Wiener Hands. lässt das Wort در ترکسان, in Turkistan aus; ferner sagt sie «sechs Farsangen um sie herum reist man (سفر کنند) — in der Gothaer: سفر کند als Stadtname —

sie giebt: Buskend (وبوزكند) und Jekdschend (ويكجند) — doch nicht يكى كند. يانكى كند u. s. w.? s. Fraehn, 2, LIV, S. 79) — und hat سقسين. Nach unserem Schriftsteller kann Saksin kaum an dem Ural (Jaik) gelegen haben. Vergl. Fraehn, Opp. p. msc. 2, LIV, S. 196». Schon hier sei angeführt, dass die beiden Städtenamen wie folgt zu lesen sind: بوزكند Buzkend und يجكند Iǵkend.

Schebib el-Harrany [um 1330] ibid. p. 357: «Das Land Itil. Das ist eine grosse, bewohnte Stadt, deren meiste Bauten Zelte (خركاوات) und Filzhütten (لبود) sind. Sie besteht aus drei Theilen, welche ein grosser Fluss abtheilt; er kommt von den Hochländern der Türkischen Lande und wird Itil genannt. Von ihm theilt sich ein Arm ab, welcher durch das Land der Taghargas? (التغرغز) fliesst und sich in das Meer Nitosch, d. i. das Russen-Meer ergiesst. Von diesem Fluss theilen sich einige siebenzig Flüsse ab. In diesen Gegenden und Gebieten giebt es keinen König, welcher ein unterhaltenes Heer hätte, ausser dem Könige der Chazaren».

التغرغز ist nicht in Tagazgaz, sondern in البرغر al-Burgar (Schwarze Bulgaren) aufzulösen.

Der Vergleich von Schebibs Fragment über das Land Itil mit demjenigen über Saksin bei Ahmed von Tus ergiebt, dass sie einander entsprechen. Schebibs grosse bewohnte Stadt Itil wird bei Ahmed von Tus unter dem Namen «Saksin» aufgeführt. Sie zerfällt nach Schebib in drei Theile, die von Ahmed namentlich erwähnt werden: Saksin, Buzkend und Idschkend (Iǵkend). Dass die drei Städte zusammengehören, jedenfalls an ein und demselben Fluss (Wolga) lagen, besagen die Worte: «Das Land hat keinen Fluss als den Itil.» Kend bedeutet im Türkischen «Stadt». «Buzan» und «Iǵan» (Idschan) sind Benennungen von zwei Wolgaarmen. Doch davon noch später.

Jetzt wollen wir zusehen, was *Abu Hamid al-Andalusy* († 1169), welcher «das Land der Chasaren, Bulgharen, Baschchird (Ungarn), Saksin und das Kaspische Meer aus eigner Ansicht kannte» (s. Mél.-Asiat. VI. p. 686), uns über Saksin zu erzählen weiss. Es fällt im hohen Grade auf, dass der vielgereiste Mann das Chazaren-Land vielfach erwähnt, dagegen die Chazaren-Hauptstadt Itil mit vollkommem Stillschweigen übergeht. Wie geht das zu? Die Erklärung ist dieselbe wie bei Ahmed von Tus. Die Hauptstadt der Chazaren tritt bei al-Andalusy unter dem Namen «Saksin» auf. Die Sache ist so einleuchtend, dass ich mich nur auf die Anführung derjenigen Stellen bei al-Andalusy, in denen Saksin vorkommt, beschränken kann. Mélanges Asiat. VI, p. 704 ff.:

«Das Chasaren-Meer, an welchem Tabaristan liegt. Es erstreckt sich nach Dschurdschan und die Lande der Türken bis nach Chasar und Bab el-

Abwab . . . . In dieses Meer ergiesst sich ein grosser Fluss Namens Athil (اثل), welcher von oberhalb Bulghar aus dem Lande der Finsternisse kommt. Er ist wie der Tigris hundertmal oder noch grösser. Von ihm strömen siebenzig Arme ins Meer; jeder Arm wie der Tigris; bei Saksin verbleibt von ihm ein grosser Fluss . . . nach, auf welchem ich zu Winterszeit gegangen bin, da er zufriert und der Erde gleicht, sofern Leute, Pferde, Wagen und Lastthiere u. s. w. auf ihm gehen. Seine Breite beträgt 1800 und einige vierzig Schritt. In ihm befinden sich Fische ganz verschiedener Art. Ein Fisch [der Hausen] wiegt hundert Pfund (من oder قنطار), mehr oder weniger. Er ist sehr lang [Cod. Hafn. 100 Ellen], mit einem Schnabel, und kleinem Maul von $1/7$ Finger, ohne Zähne und Gräten und Knochen. Aus seinem Magen kommt der Fischleim (الغراء), welcher in alle Gegenden verführt wird . . . . Sein Fett und Fleisch ist weder ranzig noch übelriechend . . . . Als ich i. J. 525 = 1131 nach Saksin . . . kam, pflegte ich Umgang mit Gelehrten und anderen Leuten . . . . Es kam zu uns nach Saksin ein frommer und rechtschaffener Mann . . . . Ich habe in Bulghar, einer Stadt am Ende der Islamitischen Welt im Norden — sie liegt vierzig Tage ober Saksin — gehört». . . . S. 716 ibid: «In dem Abschnitt . . über die Thier-Haare oder Felle wird des Eichhörnchens . . von Chirchis, des Zobels . . von Bulghar und der Füchse von Chasar erwähnt». Pag. 710 ibid. Anm.: «سكسين»; s. Mehren, S. 169. — Man findet den Namen sehr verschieden geschrieben: سسين, سخسين, z. B. Cod. Par. p. 55: «ich bin aus dem Land Sachsin im Lande der Chasaren und Türken dreimal nach Chuârism gegangen» — سقسين, sogar سجستان u. s. w.

Ibid. Auszug aus Bakuwy (um 1403): «Saksin ist eine grosse Stadt in den Landen der Chasaren, sehr bevölkert und mit Flüssen (Canälen) versehen. Ihre Einwohner enthalten vierzig Stämme; die Fremden und Kaufleute in ihr sind unzählig. Bei ihnen ist die Kälte sehr gross. Sie sind meist Muselmanen. Die Dächer ihrer Häuser sind alle von Fichtenholz. Da ist ein grosser Fluss, grösser als der Tigris, in welchem sich verschiedene Arten von Fischen befinden; eine Art ist so schwer wie eine Kamelladung; aus seinem Bauche kommt viel Fett, so dass es für einige Monate zur Erleuchtung dient. Fleisch ist viel da . . und sehr wohlfeil . . . Ihr Fluss friert im Winter so, dass man darauf geht. Seine Breite beträgt tausend und einige vierzig Schritte; jetzt hat sie Wasser überschwemmt und es ist keine Spur mehr von ihr da. Die Stadt da, Sarai Berekeh, ist der Thronsitz dieser Gegend». — Dass die Schlusssätze nicht dem Andalusy entnommen sind, ist selbstverständlich.

Das einschlägige Material über Saksin findet man ausser bei Dorn in den Mél. Asiat., noch in Dorns Caspia (Register und p. 20—23), sowie bei

Chwolson (Ibn Dasta p. 63 ff.) zusammengetragen. Nach *Ibn Saïd* (Aboulféda, traduct. S. 291) lag die Stadt Saksin am Dnjepr, nach Grigorjew an der Wolga unweit Sarai, nach Chwolson am Ural.

Auf S. 65 sagt Chwolson: «Übrigens können wir auf die positive Nachricht darüber, dass Saksin am Ural lag, hinweisen; sie wird von Karamsin nach einer Chronik angeführt; und lautet: Того жъ лѣта (въ 1229 г.) Саксины и Половцы избѣгоша изъ низу къ Болгарамъ передъ Татаръ и сторожеве Болгарскій прибѣгоша бьены отъ Татаръ близь рѣки, ей же имя Яикъ». Wie Chwolson in dieser abgerissenen Mittheilung der russischen Chronik einen positiven Beleg dafür sieht, dass die Stadt Saksin am Ural belegen war, ist mit unerfindlich. Aus angezogener Stelle geht mit Sicherheit nur hervor, dass das Gebiet der Wolgabulgaren bis zum Ural reichte. Der Annalist unterscheidet zweierlei Ereignisse: die Flucht der Saksin und der Polowzer vor den Tataren zu den Bulgaren und die Flucht des von den Bulgaren am Ural (Jaik) ausgestellten, von den Tataren geschlagenen Vorpostens. Nach dem citirten Passus zu urtheilen, kann die Flucht der Saksin und der Polowzer nicht als Folge der Niederlage der Bulgaren am Ural angesehen werden, denn sonst wäre nicht erst von den Saksin und Polowzern, und darauf vom bulgarischen Wachtposten, die Rede gewesen, sondern es hätte, umgekehrt, heissen müssen, dass, nach der den Bulgaren von den Tataren beigebrachten Schlappe, die Saksin und Polowzer zu den Bulgaren sich retteten. Zwischen beiden Ereignissen besteht kein unmittelbarer Zusammenhang. Die Zurücktreibung der Bulgaren erfolgte augenscheinlich nach dem Erscheinen der flüchtigen Saksin und Polowzer in Bulgar. Saksin und Polowzer werden zusammen aufgeführt, Saksin und Polowzer müssen daher in unmittelbarer Nachbarschaft bei einander gewohnt haben. Wie aus der beregten Stelle hervorleuchten soll, dass die gleichnamige Hauptstadt der Saksin am Fluss Jaik sich befinde, ist mir schlechterdings räthselhaft.

Mein Schlussergebniss auf Grund der orientalischen Nachrichten ist folgendes: Saksin ist die früher Itil benannte Hauptstadt der Chazaren. Nach ihrer Residenz wurden die Chazaren in Saksini umbenannt. Um die Mitte des XII. und in der zweiten Hälfte des XIII. Jahrh. existirte noch das Chazarenreich und ihre Hauptstadt Saksin (= Itil). Wie lange die Chazaren den Tataren (XIII Jahrh.) widerstanden, ist nicht genau festzustellen. Bevor ihr letztes Bollwerk (Saksin) in den Fluthen der Wolga versank, wird es wahrscheinlich vorher von den Tataren zerstört worden sein. In der zweiten Hälfte des Mittelalters war Saksin (Itil) bereits von der Bildfläche verschwunden. Der Rest des einst mächtigen Chazarenvolkes, das schon vor dem Tatareneinbruch von den Polowzern hart bedrängt wurde, muss von den neuen Eroberern aufgesogen worden sein.

Um die Mitte des XIII Jahrh. geschieht der Saksin in abendländischen Quellen Erwähnung. S. Die Goten in Taurien von W. Tomaschek. Wien 1881, p. 44.: «Plano Carpini . . im J. 1245 . . . zog über die südrussische Steppe und traf da Christiani plures Gazari et Ruteni et Alani . . . ausser freien, noch nicht unterworfenen Alanen nennt er noch Saxi oder Saxones». — Das sind meines Dafürhaltens zweifellos die den Alanen benachbarten Saksin an der unteren Wolga. — Ferner: «Man vergleiche dazu die Liste seines Gefährten Benedictus Polonus . . . . fratres euntes per Comaniam a dextris habuerunt *terram Saxonum*, quos nos credimus esse Gotos, et hii sunt christiani; postea Alanos, qui sunt christiani; postea Gazaros, qui sunt christiani; deinde Circassos, et hii sunt christiani». Diese Saxones, meint Tomaschek, welche Benedictus irrthümlich für Goten hält, «sind offenbar die Čečen (os. Čaχán) am Flusse Terek im nördlichen Kaukasus oder die Sasones-Sarmatae der Tab. Peut., Σάσονες bei Ptolem., noch spät Σάσοι genannt bei Laonikos Chalkokondyles; als Sassoni, Sasoni begegnen sie uns unter den christlichen Stämmen des Kaukasus, welche durch den trapezuntischen Kaiser David dem Papste Pius II im J. 1459 ihre Beihilfe zum Kampfe wider die ungläubigen Türken anbieten». Tomaschek wirft, wie mir scheint, zwei scharf von einander zu trennende Völker zusammen: die Saksin (Saxones) und die Šešen, Čačan, Tschetschenzen.

Der Einwurf, das Chazarenreich hörte im X Jahrhundert auf zu existiren, ist hinfällig (s. meinen Aufsatz «Ibn Haukal's Russenzug vom J. 969). Sarkel und Tmutorakan (Taman) waren im Besitze der Russen. Darüber aber, dass auch das Gebiet der unteren Wolga dem Russenreiche einverleibt wurde, findet sich nicht die leiseste Anspielung in der russischen Chronik. Wenn nun selbst am Pontus zu Anfang des XI Jahrh. (a. 1016) noch Reste der früheren chazarischen Besitzungen bestanden, um wie viel mehr sind wir berechtigt von vornherein anzunehmen, dass der Chazarenstaat an der unteren Wolga, wenn auch sehr geschwächt und in seinem Umfange stark verkürzt, fortgedauert habe. Das ist auch Kuniks Ansicht (Privat-Mittheilung).

13. Buzkend und Idschkend.

Russische Revue, herausgegeben von C. Röttger, VI Bd. St.-Petersburg 1875. Ein Briefwechsel zwischen Cordova und Astrachan zur Zeit Swjätoslaw's (um 960), als Beitrag zur alten Geschichte Süd-Russlands. Von Dr. A. Harkavy, p. 88—89:

«Du fragst mich auch über meinen Wohnort — wisse, dass ich mit göttlicher Hülfe an dem genannten Flusse (Wolga), an welchem drei Haupt-

städte (oder Provinzen) sich befinden, wohne; in einer von ihnen wohnt die Königin . . . In der zweiten wohnen Juden, Nazaräer und Ismaeliter . . . In der dritten wohne ich selbst . . . zwischen ihren Mauern fliesst der Strom. Dies ist meine Residenz zur Winterzeit; vom Monate Nisan (April) an ziehen wir aus der Stadt und ein Jeder begiebt sich zu seinem *Weinberge*, zu seinem *Felde* und zu seiner Arbeit. Jedes Geschlecht hat sein *Erbgut*, dorthin zieht und dort wohnt er. Ich aber mit meinen Fürsten und Dienern, wir ziehen eine Strecke von *20 Pharsangen*, bis wir an einen Fluss, der Warschan (oder Udschan) [Udon = Kuma? an das tatarische Utschan-Su (fliegendes Wasser) ist nicht zu denken, vgl. bei uns weiter unten; im gedruckten Texte Warschan oder Urschan] heisst, gelangen; von da wenden wir uns zum Ende des Landes, ohne Furcht und ohne Angst (vor den Feinden), so dass wir am Ende des Monats Kislew (October-November), am Chanukafest, in der Residenz wieder ankommen. Dies ist der Umfang unseres Landes und der Ort unseres Aufenthaltes. Das Land hat nicht viel Regen, aber es besitzt *viele Flüsse und Quellen;* in den Flüssen werden Fische in übergrosser Menge gefangen. *Das Land ist fett, hat sehr viel Felder, Wälder, Weinberge und zahllose Gärten, welche von den Flüssen getränkt und durch sie befruchtet werden.* Auch thue ich Dir kund, dass die Grenze des Landes, in welchem ich wohne, gegen Osten sich *20 Pharsangen* ausdehnt, bis zum Meere Dschordschan; gegen Süden — *30 Pharsangen* bis zum grossen Flusse Ugru (Agrachan; der Terek, welcher in den Agrachan'-schen Meerbusen hineinfällt? Kura?); gegen Westen — *30 Pharsangen*, bis zum Flusse Buzan (Kuban? Araxes?), welcher aus dem Ugru hervorgeht (dies ist ebenfalls dunkel, vielleicht vom Copisten corrumpirt); gegen Norden — *40 Pharsangen* bis Buzan und zum Ausgusse des Flusses ins Meer Dschordschan (dies kann sich doch nur auf die Wolga oder Kuma beziehen; sollte hier Joseph sein eigenes Patrimonium bezeichnen? wenn dem so ist, dann werden die Schwierigkeiten der Erklärung bedeutend schwinden). *Ich wohne auf einer Insel* und mit Hülfe des allmächtigen Gottes wohne ich in Sicherheit».

Diese Angaben schliessen ein Nomadisiren des Chagan zur Sommerzeit in dem weiten caspischen Steppengebiet vollkommen aus. Es handelt sich hier nicht um ein dürres Weideland, sondern um ein fettes, von vielen Strömen durchtränktes, fruchtbares Land mit Weinstöcken, zahllosen Gärten, Feldern und Wäldern. Das Joseph das wasserreiche schöne Thal der unteren Wolga beschreibt, leuchtet ein. Das Erbgut des Chagan erstreckt sich gegen Osten auf 20 Pharsangen bis zum Meere Dschordschan (Caspisee); gegen Süden — 30 Pharsangen bis zum grossen Flusse Ugru, gegen Westen — 30 Pharsangen bis zum Flusse Buzan, welcher aus dem Ugru hervorgeht,

gegen Norden — 40 Pharsangen bis Buzan und zum Ausgusse des Flusses ins Kaspische Meer. Diese ausführlichen, einander keineswegs widersprechenden Angaben besagen schlagend, dass die hier erwähnten, mit einander zusammenhängenden Ströme nichts weiter als Flussarme der Wolga sind. Nur dürfte Josephs Pharsange (Parasange) ein kleineres Wegemaass vorstellen, als die gewöhnliche Parasange zu 5 Werst, und hinsichtlich ihrer Länge stark einer arabischen Meile sich nähern.

Die Entfernungen rechnet Joseph natürlich von seiner Residenz (Itil) aus. Von Itil nach Osten bis zum Meere sind es 20 Pharsangen, nach Süden bis zum grossen Flusse Ugru 30 Pharsangen. Joseph hat die Strecke höchst wahrscheinlich bis zur Mündung des grossen Flussarmes Ugru bemessen. Da Ugru als im Süden befindlich angegeben wird, so folgt daraus, dass der westliche Wolgaarm diesen Namen geführt haben muss, der grosse Flussarm, an dem gegenwärtig Astrachan liegt. «Gegen Westen — 30 Pharsangen bis zum Flusse Buzan, welcher aus dem Ugru hervorgeht», — somit muss aus dem westlichen grossen Strome Ugru ein Arm des Namens Buzan sich abgezweigt haben. Und da es nun gleich weiter heisst: «gegen Norden — 40 Pharsangen bis Buzan», so muss Buzan seinen Lauf nicht in gerader Richtung, sondern in einem Bogen zum Meer nehmen. Da Ugru der westliche Wolgaarm ist, so dürfte Buzan der östlichere Flussarm sein. Es hat mich frappirt, auf der Karte der Kaukasusgebiete in Dorn's Caspia (Anhang № 1) an der östlichen Seite des Wolga-Deltas den Vermerk F. (= Fluss) Busan zu finden. Sollte der östliche Wolgaarm noch heutzutage diese Bezeichnung aufweisen oder hat Dorn diese Notiz aus Seutter's Karte (ibid. p. 175: Puzan) entlehnt? Vergl. noch (ibid. p. 273) die Karte a. 1779: Busan. Moses von Chorene kennt neben den Chazaren und Basil am unteren Wolgalaufe den Stamm der Buschi. Vielleicht rührt auch Busatschi, die Benennung für den nördlichen Theil von Mangischlak, vom Volke Buschi her.

Das ist der Grund, aus welchem ich بورکند nicht wie Dorn (Mélanges Asiat. VI p. 371/372) یوزکند Juskend (Juzkend) lese, sondern die Gothaer Schreibung بوزکند Buzkend (Buskend) für richtig halte.

Den anderen Städtenamen bei Ahmed von Tus یجکند (یکخند) bringe ich mit dem Flussnamen im chazarischen Königsbriefe Warschan oder Udschan in Zusammenhang. Ich proponire die Benennung des Flusses in Idschan, diejenige der Stadt in یجکند Idschkend (Iǵkend) zu berichtigen.

14. Die Lage von Tarku, Belendscher, Semender.

Dorn, Tabary's Nachrichten über die Chasaren in den Memoiren der Kaiserl. Akademie d. Wissensch. zu St.-Petersburg, 6 Serie, Bd. VI 1844, p. 457.

Nach Eroberung von Derbend der Chasaren (unter Omar a. 642) nahm er (Abdurrahman) «hierauf sein Heer und zog über ein Derbend gegen Belendscher. Er drang auf 200 Meilen (im Text jedoch فرسنك = Farsang, Parasange) in jenes Gebiet ein, zwang viele Städte zum muhammedanischen Glauben und ging hierauf nach Derbend zurück». Die Zahl 200 Farsang ist höchst wahrscheinlich verderbt, jedenfalls viel zu hoch gegriffen, da, wie aus dem Verlauf der Erzählung erhellt, Abdurrahman sich nicht allzuweit von Derbend entfernt haben muss. Der Inhalt der Erzählung bezieht sich im Derbendnameh auf Selman, den Sohn des Rebiah Bahely a. 660. Dieser nun war bekanntlich nicht weiter als bis in die Nähe von Belendscher vorgedrungen, wo er von den Chasaren erschlagen wurde. — Was die Lage von Belendscher, die frühere Residenz der Chazaren betrifft, so ist klar, dass sie nördlich von Derbend sich befand.

p. 463 ff. Unter Jesid ben Abdulmelik (720—724) fanden fernere Kämpfe zwischen den Arabern und den Chazaren statt. In Nahrwan, sechs Meilen von Bab-el-abwab, stiess Dscherrah mit 25000 Mann auf Bardschil, den Sohn des Chagan, der 40000 Mann ins Feld führte. Dscherrah verfolgt die besiegten Chazaren und nimmt durch Vertrag die Stadt Haszin. — Also in einer Entfernung von über 6 Meilen von Derbend lag Haszin. «Nun zog Dscherrah weiter zu einer andern Stadt *Berau*». «Bei D'Ohsson: Berghouca برغوقا. Hafis Abru hat Berghu برغو; C. درعو». Es unterliegt keinem Zweifel, dass درعو nur ترغو Targu sein kann. «Hierauf brach er auf und kam an eine Burg der Chasaren Namens Belendscher . . . . Der Herr von Belendscher aber entkam mit ungefähr fünfzig Mann, und begab sich nach Semender».

Es folgen also aufeinander: Derbend, Haschin (Huschin), Tarku, Belendscher, Semender. Die Lage von Haschin wird im Derbendnameh (ibid. p. 466 Anm.) näher angegeben: «Haschin, von welcher bei Kajakendi auf dem Berge noch Spuren zu sehen sind». — Nach Semender könnte man noch auf Grund von Derbendnameh Itil hinzufügen. Heisst es doch ibid.: «Paschenk (Bardschil) ging in seine Residenz an dem Ufer des Flusses Adil (Itil)» . . . Es kommt mir hauptsächlich auf die Lage dieser drei Städte an: Tarku, Belendscher, Semender. Auch aus dem Auszuge aus Ibn Aasem Elkufy betreffend den Feldherrn Muslim ben Rebiah (Selman) ist ersicht-

lich, dass die oben herausgebrachte Reihenfolge der drei Städte die richtige ist (ibid. p. 491 ff).

Am Weitesten nach Norden tief ins Chazarenreich hinein war von allen Feldherrn der Kühne Merwan zur Zeit des Hischam ben Abdulmelik (724—743) gedrungen. (p. 485): «Merwan zog nun aus Syrien an der Spitze von 120000 Mann nach Armenien . . . weiter nach Semender . . . Der Chakan indess floh, und Merwan zog weiter, liess die Stadt im Rücken (oder nach C.: Merwan nahm alle Gebirge ein, verliess die Chasaren, liess sie hinter sich liegen) und lagerte am *Fluss der Siklab* (Wolga), fiel die Wohnsitze der Ungläubigen an, verheerte, tödtete und zerstörte 20000 Häuser. Hierauf hörte er, dass der Chakan einen Mann Namens Hesar Terchan (Tarchan) mit 40000 Mann zum Kampfe gegen ihn ausgesandt» etc.

Versuchen wir jetzt die geographische Lage von Tarku, Belendscher und Semender des Genaueren zu bestimmen.

Harkavy, Berichte muselmanischer Schriftsteller p. 219 Anm. zu Samandar: «Stadt Tarchu (oder Kisljär?)»; p. 229,8: «Samandar entspricht wahrscheinlich das heutige Tarchu, denn auf diese Stadt passt die Bestimmung Istachris, dass von ihm bis Itil acht Tagereisen sind und bis Bab-al-Abwab (Derbend) vier Tagereisen». Obiger Argumentation muss ich meine Zustimmung versagen, denn, wenn die Strecke von Itil bis Semender noch einmal so lang ist als die von Semender bis Derbend, so muss, dieser Angabe zufolge, Semender in der Nähe des Agrachan'schen Meerbusens, entweder am Fluss Jaktasch oder an einem südlichen Arme des Terek, belegen gewesen sein. Kurz, die Notiz des Istachri schliesst die Gegend von Tarchu (Tarki) für Semender aus und nöthigt uns Semender nördlicher anzusetzen. Die Entfernung von Derbend bis Tarchu (Tarki) ist nicht zweimal, sondern mindestens viermal so klein als die von Tarchu nach Itil. Selbst wenn man die Luftlinie zwischen diesen beiden Städten nimmt, erweist sich die Strecke von Itil (am Unterlauf der Wolga, nördlich von Astrachan) bis Tarki (Tarchu) fast viermal so gross als diejenige von Tarchu bis Derbend. Semender, wiederhole ich, kann also durchaus nicht Tarku sein, sondern ist nach Istachri in die Gegend am Agrachanischen Meerbusen zu verlegen. Übrigens messe ich keine grosse Bedeutung Istachris Angabe bei; ich wollte blos zeigen, dass der von Harkavy gezogene Schluss, wie mir scheint, nicht stichhaltig ist.

Harkavy p. 230: «Masudi bestimmt anders als Istachri und Jakut die Lage von Samandar, indem er sagt, dass von Samandar bis Bab-al-Abwab (Derbend) acht Tage sind und bis Itil — sieben Tage, was besser auf Kisljär als auf Tarchu passt». Hiernach zu urtheilen wäre Semender an einem nördlichen Terekarme zu suchen. — Auf obige Weise haben wir für

Semender das Gebiet des weitverzweigten Unterlaufes des Terek herausgefunden. Falls hier ausser Kisljär keine andre grössere Stadt existirt haben sollte, so wären wir befugt in Kisljär das alte Semender zu erblicken. Dieses Resultat, zu welchem wir auf Grund des Vergleiches der Streckenangaben bei Istachri und bei Masudi gekommen sind, dürfte von einigem Werthe sein.

Masudis Notiz schenke ich aus folgenden Erwägungen mehr Glauben. Möge Semender ganz gleich wo belegen gewesen sein, so geht doch aus Istachri hervor, dass man von Itil nach Derbend in 8+4=12 Tagen, nach Masudi aber in 7+8=15 Tagen, gelangen kann. Nun beträgt die Entfernung von Itil nach Derbend nicht weniger als 515 Werst, welche repartirt auf 12, ca. 43 Werst, repartirt auf 15 Tage, ca. 35 Werst ergeben. Eine Tagereise à 35 Werst erweckt aber mehr Vertrauen als eine von 43. Daher gebe ich Masudis Angabe den Vorzug, und veranlasst mich das Verhältniss von 7 : 8 Semender ungefähr auf halbem Wege zwischen Itil und Derbend anzusetzen.

Nach Ibn-Haukal, Istachri, Balchi und Jakut, die hier wohl nur eine Autorität ausmachen, lag Semender in einer überaus *weinreichen* Gegend. Das passt aufs Beste zum Terek-Gebiet und dürfte Tarchu für Semender ausschliessen.

Dorn's Caspia (Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg, VII Série, T. XXIII, № 1, 1875) p. 44,3: «Semender] lag nach der Karte Isstachry's etwa da, wo Tarchu liegt; s. № 13. Nach demselben Schriftsteller (S. 104 Übers.) lag es zwischen Itil und Bab el-Abwab, von der Grenze von Serir 2 Fars. entfernt. Nach Itil waren 8 Tage, nach Bab el-Abwab 4 Tage (S. 106). So auch Jakut; s. trad. franç. S. 318. Kazem-Beg, Derbend-nâmeh (S. 479) hält Semender für Tarchu; vergl. Eichwaldt, II, S. 102 und Hammer-Purgstall, Gesch. d. Gold. Horde, S. 8. Dagegen spricht Beresin, Reise I, S. 79—80. Auch auf der Karte von Seutter ist Semender von Tarku verschieden und liegt an der Mündung des Flusses «Bustro». Vergl. Stüwe, S. 256».

Ibid. p. 80: «Bustro (Fl.) d. i. Быстрая 44. S. die Karte von Olearius und Seutter, und Sokolov, Очеркъ, S. 27. 34». Ibid. p. 205: «Der Fluss scheint nur ein *Arm des Terek* gewesen zu sein, welchen Güldenstädt Bystraja, Seutter Bustro, Olearius Bustroi, Iwaschinzov (Р. Терекъ) Anaschkina nennt». Ibid. p. 132: «K. *Terki* (ترکی) erbaut 1566 . . . lag an dem Fl. Bystraja d. i. einem Arm des Terek, . . Nach Bronevsky, I. S. 121 sieht man *am alten Terek*, zwei Werst vom Meere die Überbleibsel der alten Festung und Stadt Terki» . . .

Nach Allem zu urtheilen halte ich es für das Wahrscheinlichste, dass die Lage von Terki sich mit derjenigen des alten Semender deckt. Der Name

Terki mag noch vor Erbauung der Veste im J. 1566 an diesem Orte gehaftet haben. Hieraus mag sich vielleicht auch die Verwechselung von Tarchu (Tarku, Tarki) mit Terki im Derbendnameh herschreiben.

Dorns Caspia p. 130: «Tarchu, Tarku, Tarki (ترخو طرخو, ترغو, im Dschihan-numa: طارخو) 44. S. Derbend-nameh, S. 461. Butkov, III. S. 536». — Wie schon erwähnt, heisst dieser Ort in «Tabary's Nachrichten über die Chasaren» p. 467: «Berau [برعو (?)] ... Bei D'Ohsson: Berghouca برغوقا. Hafis Abru hat Berghu برغو; C. درعو, Jerghu, Terghu? u. s. w». Bei Elkufy (ibid. p. 492) heisst die Stadt: «Berafuwa . . . درعفوا, wohl dieselbe, welche Tabary برعو, D'Ohsson, S. 57, برعوقا nennt». — درعفوا ist sicher aus برغوقا verschrieben; برغوقا zerfällt aber in zwei Theile برغو und قا. Es ist klar, dass der erste Theil des zusammengesetzten Namens sich mit Tabarys برعو deckt. Da andrerseits aus dem Verlauf der Erzählungen hervorgeht, dass dieser Ort nördlich von Derbend zwischen Derbend und Belendscher lag, so ist es zweifellos, dass wir ترغو Tarġû (= Tarku, Tarki) lesen müssen. Um diese Behauptung in helles Licht zu setzen, wollen wir nochmals die Feldzüge der Araber verfolgen.

Von Bab el-Abwab zieht Dscherrah, nachdem er u. a. das Gebiet von Chaidak hat verheeren lassen, nach Nahrwan, einer 6 Farsachen von Derbend entfernten Landschaft. In Nahrwan werden die Chazaren geschlagen und weiter nach Norden zu verfolgt. Dscherrah unterwirft sich mit Leichtigkeit unterwegs die Bewohner von Haszin bei Kajakend. Darauf zieht er weiter und kommt zur Stadt درعو. Nach einer sechstägigen Belagerung entschliessen sich die Bewohner um Frieden nachzusuchen, welcher ihnen auch gewährt wird. Von hier gelangt der Feldherr nach der Chazarenburg Belendscher, die mit unermesslicher Beute den Siegern in die Hände fällt. Der Gebieter der Stadt entkam nach Semender. Dscherrah zieht ihm nach, nimmt unterwegs eine Burg mit 4000 Mann Besatzung und erscheint vor Semender, zieht sich jedoch, gewarnt durch einen Brief des Herrn von Belendscher, zurück.

In der Erzählung vom Kriegszuge des Maslamah unter Hischam ben Abdulmelik (724—743) bei Dorn p. 479—485 werden nur die Orte Derbend, Husznain (Haszin, Huszin) und Belendscher erwähnt. Interessant, dass der Chazaren-Kagan sitzend auf einem mit einer seidenen Decke überspannten Wagen, umringt von den Seinigen, in die Schlacht zieht.

Am Gewaltigsten gestalteten sich die Kriegszüge des kampfesmuthigen Merwan (p. 485 ff.).

Von Berdaa aus beginnt er den Krieg, indem er sich alle Könige von Armenien unterwirft. Darauf dringt er durch eine Thalschlucht, «die man Bab-allan nennt» (Darial), Alles auf dem Wege niedermachend, vor und

schlägt die Richtung nach Semender (den Terek thalabwärts) ein. Unterwegs stiess noch zu ihm die Mannschaft von Derbend, an die er vor Aufbruch zu seinem Feldzuge einen schriftlichen Befehl erlassen hatte, so dass sein gesammtes Heer nun 150000 Mann zählte. Mit diesem starken Heere rückt er vor die Chazaren-Hauptstadt Semender. — Es wurde also ein combinirter Angriff gegen die Chazaren ins Werk gesetzt. Das Hauptheer zog über Dar-Allan, das Terek-Thal hinab, während das Hülfscorps aus Derbend die Ordre erhalten hatte, nach Norden aufzubrechen, um dem Hauptheere die Hand zu reichen. Der Kagan erschrak vor dieser gewaltigen Kriegsmacht und floh.

Vergegenwärtigt man sich den Kriegsschauplatz, so wird man zugeben müssen, dass Semender sich mit Tarki nicht decken kann. Wäre dem aber so, dann hätte die Vereinigung beider Heere nicht vor Semender erfolgen können, nach welcher erst der gemeinsame Zug gegen Semender unternommen wurde, und wäre der Kagan von den Muselmanen in Semender umzingelt worden. Ein Feldzug über Darial und dann, falls Semender = Tarki, quer durch ganz Daghestan zum Meere hin, um die Vereinigung beider Heere vor Semender zu ermöglichen, liesse sich kaum ausführen. Tarki ist ca. 120 Werst von Derbend entfernt. Daher müsste das Hülfscorps aus Derbend nicht allzu weit von dieser Stadt zum Hauptheere gestossen sein, da ja die Vereinigung noch vor Semender stattfand. Wozu aber dann noch vor dem Zuge über Darial den Befehl an die Garnison zu Derbend ergehen lassen?

Alle Schwierigkeiten kommen in Fortfall, wenn wir uns Semender weiter nördlicher als Tarki, am Terek belegen denken. Dann erst erscheint der ganze Kriegsplan klar und wohlüberlegt.

Der Kagan flieht. Merwan lässt die Stadt hinter sich, zieht weiter dem Kagan nach bis zum *Fluss Siklab*, wo er die Wohnungen der Ungläubigen überfällt etc.

Der ganze Verlauf der geschilderten Begebenheiten scheint zu besagen, dass unter dem *Fluss Siklab* (der Slawen) nur die Wolga verstanden werden kann. Mit einem siegreichen Heere von 150000 Mann durfte sich auch ein Feldherr, wie Merwan einer war, so tief ins Reich der Chazaren hineinwagen. Liegt Semender am unteren Laufe des Terek, woran man schwerlich noch zweifeln darf, so können die zahlreichen Wohnstätten der Ungläubigen kaum anderswo als an der Wolga gesucht werden. Damit ist sicherlich Itil oberhalb des heutigen Astrachan gemeint. Merwans kühner Siegeszug erschütterte den Chazarenstaat in seinen Grundfesten und trieb den Kagan zur Verzweiflung. Die Deutung des Flusses Siklab auf den Don ist völlig zu verwerfen.

Dorns Nachrichten über die Chasaren p. 492—494. *Zug Muslim's ben Rebia* (Selman, Sohn des Rebia Bahely). Von Targu (Tarchu) zieht Muslim gen Belendscher. Er lagerte auf der grossen und breiten, in der Nähe der Stadt an einem grossen Flusse belegenen Ebene. Hier empfing er mit den Seinigen den Märtyrertod von der Hand der Chazaren. «Dieses Ereigniss fand auf der *Steppe* der Stadt Belendscher statt, und der Staub aller jener Muselmanen liegt in der *Steppe*, welche man Gräber der Märtyrer nennt, Gott sei ihnen allen gnädig». — Da das Schlachtfeld bereits im Steppengebiet lag, so dürfte es etwa zwischen dem Sulak und Aktasch belegen gewesen sein. Nun befand sich aber Semender *nördlich* von Belendscher; wie kann also Semender mit Tarchu identisch sein?

Ibn-el-Fakih (Dorn in den Mélanges Asiat. VI p. 635): «Selman ben Rebia . . . wurde hinter dem Fluss von Belendscher begraben, was Abdu'l-Melik el Bahily in einem Gedicht anbrachte, in dem er sagt: Wir haben zwei Gräber; das Grab von Belendscher und das Grab in Ssinistan; was für zwei Gräber»! S. auch Anm. 31, 32, 33. — Nach Derbend-nameh zu urtheilen fiel Selman im J. 40 (= 660), cf. Dorn, Nachr. über d. Chasaren p. 458.

15. Ibn-el-Athir's und Ibn-el-Wardi's Russen.

Auf S. 26 (Dorn, Mélanges Asiatiques VII) heisst es: «Die Stelle (bei Ibn-el-Athir) stimmt so vielfach mit der von Fraehn, Ibn Foszlan, S. 50—51 aus Ibn el-Wardy mitgetheilten, dass ich es nicht für nöthig halte, Näheres darüber beizubringen». Die betreffende Stelle nun lautet bei Fraehn wie folgt:

«Das Land der Russen. Dasselbe ist von grosser Ausdehnung; doch sind die angebauten und bewohnten Districte von einander getrennt und hängen nicht zusammen. Ein weiter Zwischenraum scheidet eine Stadt (Land) von der andern. *Die Russen bestehen aus starken Völkerschaften, die keinem Könige, keinem göttlichen Gesetze gehorsamen. Es giebt bei ihnen ein Goldbergwerk* (im Kitab-achbar el-ajan . . .: Silberbergwerk). Kein Fremder betritt ihr Gebiet, ohne augenscheinlich sein Leben einzubüssen. Ihr Land liegt zwischen Bergen, die es umschliessen, und aus denen viele Quellen entspringen, die alle in einen See fallen, der Tuhi heisst. Dies ist ein grosser See, in dessen Mitte ein hoher Berg hervorragt, auf dem es viele Steinböcke giebt und viel rohes Gold. Von diesem (See) aus geht der Fluss Danapris (?). Westlich von dem Lande der Russen liegt die Insel Darmuscha, auf welcher es uralte grosse Bäume giebt, unter denen sich bisweilen so starke finden, dass zwanzig Mann, die sich um den Stamm eines Baumes stellen, ihn mit ausgestreckten Armen nicht umspannen können. Wegen der Entfernung der

Sonne und der wenigen Helle zünden die Einwohner in ihren Häusern selbst bei Tage Feuer an. Auf dieser Insel giebt es auch verwilderte Menschen, Berari genannt, bei denen der Kopf ohne Hals unmittelbar auf der Schulter sitzt. Sie pflegen sich grosse Bäume auszuhöhlen und in deren Bauche wie in einer Hütte zu wohnen. Ihre Nahrung besteht in Eicheln. Auf der Insel ist das Thier, das man Biber nennt, sehr häufig.»

Der Passus «Die Russen bestehen aus starken Völkerschaften» etc. beweist, dass Ibn-el-Wardi, folglich nach Dorn auch Ibn-el-Athir, aus Masudi schöpfen. Der See *Tuhi*, lies *Tuli*, deckt sich mit dem See *Tulia* des Masudi und des Ibn-Chordadbeh. Von diesem See (Tuli) geht aus der Fluss *Dijanus* oder *Dajanus*. Fraehn hält ihn für den Danapris, Dnjepr. Da die Araber die Flüsse als aus dem Meere tretend betrachten, so wäre ich geneigt, in «Dijanus» den entstellten Namen der *Düna (Dwina)* zu sehen.

Westlich von dem Lande der Russen (= Skandinavien) liegt die Insel *Darmuscha*, schon von Fraehn auf Dänemark richtig gedeutet. Um diese geographische Angabe völlig zu verstehen, müssen wir uns die Vorstellung der alten Geographen von der Lage Skandinaviens ins Gedächtniss zurückrufen (S. oben meine Abhandlung über «Die Ostsee bei Masudi»). In ihrer Anschauung erstreckte sich diese Halbinsel von West nach Ost, so dass dementsprechend Dänemark westlich von Skandinavien zu liegen kommt. Diese Vorstellung der alten Geographen im Auge behaltend müssen wir das östlich von Dänemark befindliche Land der Russen als mit der Skandinawischen Halbinsel identisch ansehen.

Die Nachricht: «Wegen der Entfernung der Sonne und wegen der wenigen Helle zünden die Einwohner in ihren Häusern selbst bei Tage Feuer an», bezieht sich auf das Land der Russen. Ob Dänemark auch zum Lande der Russen zu schlagen ist, muss dahingestellt bleiben. Dass die Erzählung sich wieder Skandinavien zugewandt hat, besagt deutlich die Angabe hinsichtlich der Berari, die von Charmoy (Relation de Mas'oûdy) auf die *Lopari* (Lappländer) gedeutet werden.

Wer mag noch daran zweifeln, dass das aus dem See Tuli aufsteigende Gebirgsland mit der Skandinawischen Halbinsel zusammenfalle?

Obige dem Masudi entstammenden Nachrichten sind zum Theil entstellt, zum Theil mit neuen Zügen ausgestattet, in einem kurzen Auszuge bei Ibn Said (Charmoy 334) und ausführlicher bei Abu'l-feda, welcher aus Ibn-Said schöpft (Charmoy 361—363), auf uns gekommen. Der Hauptunterschied ist der, dass in diesen Redactionen Skandinavien als Insel der *Slawen*, nicht der Russen, figurirt. Als Hauptstadt der Slaweninsel (-Halbinsel) wird برغاذما genannt. Die Länge der Insel beträgt 700 Meilen, bei 300 (resp. 330) Meilen Breite. Sie ist gebirgig und volkreich. Ihre Be-

wohner sind Heiden und Feueranbeter. Die finnisch-lappischen Stämme daselbst werden, wenn auch nicht namentlich erwähnt, so doch beschrieben. Der Fluss Dijanus tritt hier unter der Form دنشت (Charmoy 334) auf. Seltsam, dass Bulgar mit unserer Halbinsel in Zusammenhang gebracht wird (Charmoy 362—363): Le chef-lieu de cette presqu'île se nomme برغاذما Berghadzima: elle a donné son nom aux Boulghârs (ou Belghârs), que l'on prétend être originaires de cette ville, et qui occupent les côtes de l'Océan. Der Gleichklang برغار und برغا wird wohl diese misslungene Combination verschuldet haben. Zugleich müssen wir uns dessen erinnern, dass die Wolgabulgaren von vielen orientalischen Geographen als nicht weit vom Ocean wohnhaft betrachtet werden. S. meine Abhandlung über «Die Ostsee bei Masudi».

16. Bemerkungen zu Chasdaj's und Joseph's Schreiben.

Dr. A. Harkavy, Ein Briefwechsel zwischen Cordova und Astrachan zur Zeit Swjatoslaw's (um 960) in der Russischen Revue, herausg. von C. Röttger VI. Bd. St. Petersburg 1875.

Astrachan. Die Ausdrücke, wie «Astrachan», «Astrachansches Chakanenreich», welche Harkavy benutzt, sind nicht ganz glücklich gewählt, da die Lage von Astrachan nicht mit derjenigen der alten Chazaren-Hauptstadt übereinstimmt. Itil lag nördlicher. Astrachan kam erst in späterer Zeit auf.

p. 73, 75. König der Gebalim, das heisst Al-Saklab. In meiner Abhandlung über Ibrahim ibn Jakub's Reisebericht habe ich nachgewiesen, dass der «König der Gebalim» mit Boleslaw I, dem Herzog von Böhmen, identisch ist.

p. 74. Wenn es heisst, dass zwischen Konstantinieh und jenem Lande (der Chasaren) 15 Tagereisen auf dem Meere seien, so ist vielleicht nicht blos der Weg bis zu «den Krimschen Provinzen Chasariens» (cf. p. 90) gemeint, sondern mag der Kaiser sich die Route noch weiter durchs Asowsche Meer bis etwa zur chazarischen Grenzfestung *Sarkel* gedacht haben.

p. 76. Die zwei Männer vom Lande Gebalim. In Prag befand sich, wie das aus Cosmas von Prag erhellt, eine grosse reiche Judengemeinde. Auch Ibrahim ibn Jakub's Hauptaufenthaltsort war Prag.

p. 77. Zu den Worten: ob mein Herr in einer beständigen Residenz wohnt, oder ob er alle Grenzen seines Reiches bereist, bemerkt Harkavy in der Fussnote: «Feiner konnte wohl die Frage, ob die Chasaren nomadisch oder ansässig sind, nicht gemacht werden: da erkennt man den Diplomaten». Mir scheint, dass Harkavy viel zu weit geht. Man bedenke, dass auch die deutschen Kaiser keine ständige Residenz hatten.

p. 79. In der Anmerkung 2 führt Harkavy verschiedene Formen der slawischen Bezeichnung für Deutsche an. Dabei möchte ich noch an Masudis Nèmgin erinnern. Bei dieser Gelegenheit will ich auch auf eine seltsame Benennung für Deutsche bei al-ʿUdri aufmerksam machen. S. Georg Jacob, Ein arabischer Berichterstatter aus dem 10. Jahrhundert 1891 p. 14: «Das Innere von Rûm (das heilige römische Reich deutscher Nation) . . . Dort giebt es einen Stamm, von dem sich viele zum Christenthum bekennen . . . man nennt sie Deutsche (?) الطرشلية» . . . In der Fussnote 2 bemerkt Jacob, dass R in arabischen Handschriften häufig Schreibfehler für D ist, ohne hinzuzufügen, welchem Zwecke diese Äusserung dienen soll. Obgleich G. Jacob unter dem räthselhaften Ausdruck الطرشلية «Deutsche» vermuthet, reconstruirt er die ursprüngliche Lesart nicht. Mir will es scheinen, dass darin die italienische Bezeichnung für Deutsche stecke, und schlage ich daher vor, الطدشكية T(e)d(e)škie zu lesen.

p. 81 u. 92. Im Text Unntr oder Wnntr. Wie lautet die richtige Form für diese «Wnntr», oder «Unntr» welche von den Chazaren ins Donaugebiet verjagt wurden? Auf S. 92 wirft Harkavy die Frage auf, ob darin nicht eine der vielen Benennungen der mit den Hunnen vermischten oder verwechselten Bulgaren, z. B. Hunnogundur (s. Muralt, Chrongr. Byz. I, 289) stecken mag? Meines Dafürhaltens ist «Unntr» oder «Wnntr» aus Wgntr entstellt. In der Geschichte des Moses von Chorene heisst ein Stamm der Bulgaren Wghndur. In der neuentdeckten Handschrift der Geographie des Moses von Chorene (im Journal des Minister. der Volksaufklärung, Abtheil. 226, 1883 p. 24) lautet der Name: *Woghchondor*. Wghndur und Woghchondor decken sich, wie allgemein behauptet wird, mit den Οὐννογουνδοῦροι der Byzantiner. Aus diesen Gründen lese ich ונגנתר Wgntr, Wogontur.

p. 81. Die Nachkommen Thogarma's.

«1. der Älteste hiess Ujur (oder Ugjur, Agjur, Awiur; Iberen oder Ugren». In diesem Namen verbirgt sich gewiss der zweite Theil vieler hunnobulgarischer Völkernamen, wie Kut-uguren, Kutz-iagiren, Ut-uguren, Sar-aguren, Altz-iagiren u. a. m. Ich bringe die Lesung Ujgur in Vorschlag. Vergl. die Ὀγώρ, Οὐγοῦροι und Οὐιγοῦροι der Byzantiner.

«2. der Zweite Tauris (der Stammvater der Krimschen Bevölkerung)». Es sind vielleicht die Attorozi des bairischen Geographen. Harkavys Deutung erscheint mir sehr zweifelhaft, da wir es hier mit rein türkischen Völkerschaften zu thun haben. Erwähnt sei noch, dass im gedruckten Text (Anm. 1 zu p. 81) Tirosch steht.

«3. der Dritte — Awaz (oder Awar, die Awaren)». Gegen diese Deutung ist nichts einzuwenden.

«4. der Vierte — Uguz (wahrscheinlich die Guzzen der arabischen Schriftsteller». Anm. 2.: «Der gedruckte Text hat Ugin . . . Cassel hält übrigens diese gedruckte Lesart für die richtige und deutet es auf die Albanen, die armenisch Agowan heissen». Die Deutung auf die Guzzen (Kumanen, Polowzer) halte ich nicht für haltbar, da die Guzzen, die Οὖζοι der Byzantiner, verhältnissmässig spät auf dem geschichtlichen Schauplatze auftreten. Man bedenke, dass auch die Petschenegen nicht zu den Nachkommen Thogarmas geschlagen werden. Der gedruckte Text mag thatsächlich die richtige Lesart Ugin, Ug(a)in aufweisen im Hinblick auf das Vorhandensein des türkischen Gentilnamens Ugain (s. Nachrichten Al-Bekris und anderer Autoren über Russland und Slawen. Von Kunik und Baron Rosen. Anhang zum XXXII. Bde. der Записки der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. № 2 St. Petersburg 1878, p. 129).

«5. der Fünfte — Bizal (die Bassil des Moses von Chorene)». Biz()l ist zweifellos der Stammvater der Bersilier, Basilier, Bersula oder wie sonst noch die Namensformen gelautet haben mögen. Über die Bersilier s. Kunik in den «Nachrichten Al-Bekris und anderer Autoren» p. 156—157, und «Die Chronologie der alttürkischen Inschriften» von Dr. Marquart, Leipzig 1898 p. p. 86—87, 89, 91, 93—94. Vergl. Chwolsons Ibn Dasta p. 93—94.

«6. der Sechste — Tarna (wahrscheinlich der Chasarenstamm Τάριαν beim Porphyrogenetes)». Meines Wissens ist Τάριαν ein Stamm der Ungarn, welche zu der ostfinnischen Völkergruppe gehören; dagegen ist ein türkischer Stamm des Namens Τάρνιαχ bekannt. S. Roesler, Rumänische Studien p. 235: «Seit dem Vordringen der türkischen Awaren nach Westen schlossen sie sich (die Bulgaren) aber besonders diesen an; namentlich sind es die Stämme der *Tarniach* und Kutuguren, welche dem Chagan dienen» (nach Theophyl. Sim.).

«7. der Siebente — Chasar».

«8. der Achte — Janur (oder Zanur, Sanaria? Cassel liest Zagua und deutet es auf die Σαγίδαι des Prokopius». Ich lese Zagur aus folgenden Gründen. In der neuen Handschrift der Geographie des Moses von Chorene im Journ. d. Min. d. Volksaufklärung, Abth. 226, 1883 p. 26 Anm. 3 steht: «Sarmatien befindet sich östlich von *Zaguria*, d. h. den Germanischen Bulgaren». . . Es ist auch gar nicht unmöglich, dass der Name Zagur (Zagor) an der Landschaft *Zagorja* in Kroatien haften geblieben ist, obgleich es Roesler p. 235 Anm. 3 nicht wahr wissen will: «. . . Der Curiosität wegen sei erwähnt, dass man in Kroatien die Bewohner der Landschaft *Zagorja* die sich sprachlich und typisch von den andern Kroaten unterscheiden für die Nachkommen jener 700 geretteten Bulgaren hält. F. Maurer, eine Reise durch Bosnien 1870 S. 54».

«9. der Neunte — Bulgar».

«10. der Zehnte — Sawir (die Σαβείροι der Byzantiner)». Eine von den drei Bulgarenstädten an der Wolga hiess S()war.

p. 86. «Der Anfang des Flusses (Itil) ist nach Osten gewendet». Die orientalischen Schriftsteller halten die Kama mit der Bjelaja für die Anfänge der Wolga.

«An diesem Flusse wohnen viele Völker: . . .: Burtas (der jetzige Mordwinenstamm), Bulgar, Suwar, Arisu (die Ersa), Zarmis (Tscheremissen), Wenentit, Sewer (oder Sawar), Slawiun (Slaven)». — Die gewöhnliche Deutung Burtas auf die Mordwinen ist nicht stichhaltig, da die Burtassen südlicher, zwischen den Chazaren und den Bulgaren, an der Wolga ihre Ansiedelungen hatten und die Mordwinen zu den finnischen Völkern gehören, die Burtassen aber ein türkischer Stamm waren. Die Burtassen sind höchst wahrscheinlich die Vorfahren der türkischen *Mestschera*. Vgl. Tschekalin's Abhandlung über die Mestschera und die Burtassen in den Trudy des achten archäologischen Kongresses zu Moskau 1890. Bd. III, 1897 p. 65—74. Bulgar sind die bekannten Wolga- oder Kamabulgaren. S(u)war (Siwar) = سوار oder صوار, Stadt und Stamm der Wolgabulgaren. Arisu oder Ersa (Arsa) decken sich mit den Mordwinen. Ihnen gegenüber auf dem anderen Wolgaufer sitzen die Zarmis, die finnischen Tscheremissen. Nach der Reihenfolge der hier namhaft gemachten Völker zu urtheilen, wird hier der Wolgalauf stromaufwärts verfolgt. Nach Nennung aber der Arisu und Zarmis schwenkt der Verfasser zur Oka ab und verfolgt die südwestliche Richtung. Wenentit. Auf S. 93 deutet Harkavy dieses Volk irrig auf die Wotjäken. Die von demselben Gelehrten in dem mir leider unzugänglichen Еврейскій Сборникъ ausgesprochene Vermuthung, dass Wnntit = Вятичи, Wjätitschen, ist einzig richtig. Siehe meine Abhandlung «Die älteste orientalische Nachricht über die Rûs». ונגתית ist in וונתית zu berichtigen. Wie die Sewer im Еврейскій Сборникъ erklärt werden, dessen entsinne ich mich nicht mehr. Im vorliegenden Aufsatze p. 93 äussert sich Harkavy wie folgt: «An die russischen Seweriane, welche wirklich den Chasaren tributpflichtig waren, zu denken — gestattet kaum ihre geographische Lage, welche entfernt von der Wolga war». Da aber die Wnntit sich als die W^titschen herausgestellt haben, so kommt Harkavys Bedenken in Fortfall. Die Sewer fallen mit den slawischen *Sewerjane* zusammen. Was nun den letzten Völkernamen, Slawiun lautend, betrifft, so kommt er mir sehr verdächtig vor. Die Form Slaviun statt S*k*laviun ist bei orientalischen Schriftstellern unerhört. Auch die Endung iun (vielleicht aus iin entstellt) kann schwerlich ursprünglich so gelautet haben. Diese Slaviun müssen im Süden oder besser im Südosten von den Sewer gesucht werden.

Schon die Nennung der Arisu (Mordwa) und der Zarmis (Tscheremissen) besagt, dass der Verfasser seinen Blick nicht nach Osten zur Kama, sondern nach Westen wendet. Das bestätigt ferner die Namhaftmachung der Wntit, Swwr und Slaviun. Wenn es aber ferner heisst: «Von da wendet sich die Grenze zu Buarsm (l. Chuarsm) bis Dschordschan», so muss der Verfasser einen Ort im Osten im Auge gehabt haben. Daraus ist ersichtlich, dass der Text an dieser Stelle lückenhaft resp. verdorben sein dürfte.

p. 87. «Von der Südseite Semender . . ., Bak-Tadlu, bis zum Thore von Bab-al-Abwab (Derbent)». Über die Lage von Semender siehe oben meine Abhandlung, betitelt: «Die Lage von Tarku, Belendscher, Semender». Zwischen Semender und Derbent muss sich Bak-Tadlu befunden haben. Daher drängt sich mir die Vermuthung auf, Tadlu sei mit Targu, Tarku identisch: תדלו = תרגו? Die Wendung «Bak-Tadlu bis zum Thore von Bab-al-Abwab» scheint zu bekunden, dass ein ganzes Gebiet und nicht eine einzelne Stadt gemeint sei. Auf S. 96 steht bei Harkavy: «die Anfangssylbe Bak ist vielleicht das neupersische Wort für Zufluchtsort oder Wald . . . . und statt Tadlu — Tereluh zu lesen (persisch: auf- und abwärts liegender Platz oder Weg)» . . Meinerseits möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass Terelo der Name eines Stammes der Tschetschenzen ist (S. Köppen, Russlands Gesammt-Bevölkerung in den Mémoires de l'Acad. Imp. de St.-Pétersb. VI Série T. VI, 1844 p. 182).

Was die 12 folgenden Namen betrifft, so betone ich, dass sie Orte oder Volksstämme bezeichnen, die zwischen dem Kaspischen Meere und dem Allanen-Gebiet an den nördlichen Abhängen des Grossen Kaukasus, also in Daghestan bis etwa zur Darial-Schlucht, zu suchen sind. Jenseits des Gebirges können sie sich nicht befinden, weil der Machtbereich der Chazaren so weit nicht reichte. Die orientalischen Schriftsteller des X und IX Jahrh. lassen den Kaukasus die Grenze des Chazarenreiches bilden. Aus diesem Grunde verwerfe ich von vornherein einen Theil von Harkavys Deutungen.

«Von da (nämlich Bab-al-Abwab) wendet sich die Grenze zu dem Gebirge (dem Kaukasus)»:

«Azur (oder Uzur = Azchuri an der Kura? Ozoruklar? Ozurgeti?)». Dorn, Tabarys Nachrichten über die Chasaren p. 452: «Da (in Aserbaighan) waren Feuertempel der Perser. Die Perser nennen aber das Feuer in der Pehlewy Sprache Aser; daher nennen sie das Land Aserbaighan, weil sie ursprünglich das Feuer da verehrten». Dorn in den Mélanges Asiat. VI p. 369: «vor dem Jahre 1860 an der Mauer (von Derbend) eine Pehlewy-Inschrift . . . Das vorletzte Wort ađûnpâđan, آذر باد, Feuerverehrer, unterliegt keinem Zweifel». Dem ađûn entspricht آذر. Josephs Azur (Azer) deute

ich auf die Apscheronsche Halbinsel mit ihren ewigen Feuern, oder auf einen Ort daselbst.

«Bak-Bagda (Baku? persisch Bad-Kuba, armenisch Bagawan)». Sollte nicht etwa בגדא B(a)gda, בגוא B(a)g(a)wa gelesen werden?

«Sridi (Samtredi?)». Sriri, Serir, Thor von Serir? Oder vielleicht aus Pridi entstellt? Piridi-misky ist ein Aul im Lande der Kubätschi, cf. Mél. As. VII p. 74.

«Kiton (Kestane? Kutais? das mingrelische Batum, welches bei Schiltberger Kathon oder Gathon heisst? . . .)». Wo Kestane liegt, weiss ich nicht. Kutais und Batum (Kathon) sind nicht zu gebrauchen.

«Arku (Arkwan? Arakani? Arichi?)». In Lesghien heisst eine Gebirgslandschaft neben Kaitach «Archun-Berg». Oder sollte Arku aus Arbu, Arb(u)k, Arb(a)k verschrieben sein und zusammenfallen mit Arbukan, Arbuk, Arbaći, wie der Name der Kubätschi bei den Nachbarn lautet, cf. Mél. As. VI p. 725 und Anm. 20.

«Schaula (oder Sawala = Schalk bei Moses von Chorene? Sawalandagh?)». Wahrscheinlich Thor von Sul, Sawl صول. cf. Mél. As. VI p. 368. Erinnert auch an Sulel-Kala, Sulewka, Sulei-Kala im Lande der Kubätschi, cf. Mél. As. VI p. 720, 722.

«Sagsart (oder Sanasert = Sanaria, Dzanaria)». Die Sanarijeh werden von den orientalischen Schriftstellern nicht selten genannt. So z. B. bei Ibn-el-Fakih (Mél. As. VI p. 648): «Er (Jesid) eroberte Bab-Allan und legte eine regelmässige besoldete berittene Wacht hinein. Er demüthigte die Ssanarijeh so, dass sie Tribut zahlten», oder bei Moses von Chorene in dessen Geographie, herausg. von Patkanow (russisch), p. 28: «Tsanaren, in deren Lande die Durchgänge von Alan und Tsekan sind» u. p. 30: «Tsanarka, in deren Lande die Thore von Alan und noch andre Thore von Ktseken sich befinden». (Ktseken = Čačan, Šešen, Tschetschenzen).

«Albuser (Albuga?), Ukuser (oder Uchuser, Echni des Moses von Chorene?), Kiaduser (oder Chiawuser = Chewssuren? Chedschar des Armeniers Gewond?)». Da nach Harkavy p. 96 ser im Iranischen Kopf, Spitze, Gipfel bedeutet, so können die Worte in Albu-ser, Uchu-ser und Kiadu-ser zerlegt werden. Albu-ser = Albaner Berg? Im Text אוכוסר, das wohl auch Auchuser transcribirt werden darf. Auchower (Ауховцы) ist der Name eines Völkchens aus dem Stamme der Tschetschenzen, cf. Köppen, Russlands Gesammt-Bevölkerung p. 147 u. 183, so dass Auchu-ser die Bedeutung von «Auchower-Berg» haben kann. Kiadu-ser (Chiaduser) vielleicht «Berg der Kaitak (Chaidak)» خيذق.

«Ziglag (oder Siglag = Zuket bei Gewond?)». Vielleicht identisch mit den S(a)klan oder S(i)klan, die neben den Chaidach, Kaitak genannt werden, cf. Mél. Asiat. VI p. 699.

«Zunich (oder Zukich = Ζύκχοι, Ζύχοι der Griechen? Signach?)». — Falls Kaidak mit Kiadu-ser, Siklan mit Ziglag (Siglag) sich decken, dürfte Zunich den Ghumik der Araber, den jetzigen Kumücken entsprechen. Zunich ist vielleicht aus Ghum(i)k verschrieben: זוניך = גומך?

«Alle Alanen bis zur Grenze von Afkan (oder Afchas = Abchasen?)». — Alanen sind die Vorfahren der Osseten; sie hiessen auch As, in der russischen Chronik Jassen. Harkavys Deutung der Afchas auf die Abchasen ist zweifellos richtig. «Alle Allanen bis zur Grenze von Afchas», woraus zu ersehen ist, dass die Abchasen (am Schwarzen Meere) ausserhalb des Machtbereiches der Chasaren sich befanden.

«Alle Einwohner des Landes Kasa (am Flusse Koissu?)». Ich zweifle keinen Augenblick daran, dass in Kasa die Keschek der Araber, die Kasogen der russischen Chronik verborgen sind. Bruun (Zapiski d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Bd. 24. Petersb. 1874 p. 51) erwähnt des Volkes der Casapales (XV. Jahrh.) am nordwestlichen Ende des Kaukasus. Casapales zerlege ich in Casa = Kasogen (Tscherkessen) und Pales, in denen wahrscheinlich die Falwen, Polowzer stecken.

«Kalkial (oder Chalchial = Kalikala oder Chulchulau? Achalzich oder Achalkalaki?)». An *Kalikala* (und Umgegend) unweit Achalzychs in Transkaukasien, von wo aus die arabischen Geographen den Araxes ausgehen lassen, ist gar nicht zu denken, weil dieses Gebiet nie den Chazaren tributpflichtig war. Kalkial oder Chalchial muss ein Tscherkessenstamm oder eine türkische den Tscherkessen benachbarte Völkerschaft gewesen sein. Der Name erinnert an den Namen eines Hunnen bei Priskus a. 470 Χελχάλ (Nachrichten al-Bekris p. 131; vgl. ibid. die türkischen Namen Χολιάταις, Χλιάται und Κόλχ). Nach Harkavy kann die erste Silbe des betreffenden Wortes כל «all» oder «ganz» übersetzt werden (Privat-Mittheil.).

«Takat (oder Tanat = das italienische La Tana, Asow? Tianet des Gewond? Tenex des Alberik? . . .)». Tkt תכת ist vielleicht תרת Trt, Toret zu lesen, wie die Tscherkessen oder besser ein Stamm derselben geheissen hat. Tana an der Mündung des Don halte ich für völlig ausgeschlossen. An die Tschokutschen im mingrelischen Swanetien (Mél. As. VI p. 478) ist nicht zu denken.

«Gebul (oder Dschebul) bis zur Grenze vom Meere von Kostantina (vom Schwarzen Meere)». Laut Privat-Mittheilung meint Harkavy, dass גבול möglicherweise Dittographie sei, denn darauf folgt עדגבול «bis zur Grenze». Anfänglich glaubte ich Gebul, Dschebul mit Zebel'da' in Ab-

chasien identificiren zu dürfen, doch gebe ich diese Ansicht auf, da ja Joseph selbst Abchasien nicht zu den ihm untergebenen Gebieten schlägt[1].

«Zum Westen: Sarkel . . . .» Diese Angabe ist für die strittige Lage von Sarkel entscheidend. Demnach kann Sarkel nicht am mittleren Donlauf, wie die meisten russischen Gelehrten annehmen, belegen gewesen sein.

«Samkrz (Tamchars = Tamatarcha, Taman? Symboros = Symbolon = Balaklawa?)». Meines Wissens lässt gegenwärtig Harkavy mit Recht nur die Deutung auf Tamatarcha (an der Meerenge von Kertsch) gelten und bringt Josephs Smkrz mit Smkrsch bei Ibn-al-Fakih in Zusammenhang. Wenn ich mich nicht sehr irre, so erklärt Harkavy Smkrz als Συμκορίζος (κορίζος = Kertsch) und lässt somit den Ort, welcher Kertsch gegenüberliegt, nach letzterer Stadt benannt sein.

«Kerz (Kertsch)». كرز. Darf man nicht den Namen Krz (Sm-krz) vom Volke der Garschen ableiten? S. Die Geographie des Moses von Chorene, herausg. von Patkanow (russisch) p. 29: «Zwischen den Bolgaren und dem Pontischen Meere wohnen die Völker: Garschen, Kuten (Goten bei Anapa) und Swanen bis zur Stadt Pitinund (Pityus) am Meeresufer des Landes der Abazen». (Abasgi, Обезы der russischen Chronik, Abchasen).

«Sugdai (Sudak), Alus (Aluschta), Lambat (das griechische Lampas, auch jetzt Lambat), Bartnit (Partenit), Alubika (offenbar Alupka)».

Da obige Orte streng aufeinander in westlicher Richtung folgen, so müssen die ferner aufgezählten in der südwestlichen Ecke der Krim gesucht werden.

«Kut (Kutlak? unweit Sudak), Mankup (Mangup; das p schien mir aus einem t umgemacht zu sein, sollte ursprünglich Mankut gestanden haben? . . .), Budak (oder Burak? = Palacium = Balaklawa? . . .), Alma (noch in der tatarischen Zeit als Alma-Saraj bekannt . . .) und Grusin (wahrscheinlich Grusiw oder Grusuw zu lesen, das jetzige Gursuf; übrigens hat auch der arabische Geograph Idrisi auch Gersuni mit n, aber dies könnte sehr leicht in arabischer Schrift aus Gersufi entstanden sein); alle diese befinden sich am Ufer des Meeres von Kostantina gen Westen (von Chasarien)».

Mangup, auch Mankut benannt, ist das griechische Theodoro, eine Hauptstadt der Krimgoten. Alma ist sicher das spätere Alma-Saraj. Hinsichtlich der übrigen Ortsnamendeutungen kann ich mich mit Harkavy nicht einverstanden erklären. Kut ist nicht Kutlak unweit Sudak, sondern ein Gebiet oder Feste der Krimgoten κασρτὸν Γοτθίας, wie auch Harkavy p. 94 vermuthet. Wäre Grusin, wie Harkavy will, = Gursuf, so hätte

1. «Von allen diesen Namen hat der gedruckte Text blos Basa und Tanat oder Tagat, welche Cassel auf zwei Ossetenstämme, Basiani und Tagate (Tagauren), bezieht».

die Erwähnung von Grusin schon früher zwischen Bartnit und Alubika erfolgen müssen. Grusin identificire ich mit Cherson der Griechen, Корсунь der Russen, Giriçonda, Gerezonda der Italiener, Chrsn des Masudi, Gersuni des Idrisi. Grusin dürfte aus G(e)resun ein wenig entstellt sein. Sollte von allen Orten im Süden der Krim nur Cherson sich der chazarischen Tributpflichtigkeit entzogen haben? Nach den weiten, dem Chazarenstaate zugewiesenen Grenzen zu urtheilen, handelt es sich nicht nur um den factischen Besitz, sondern auch um Gebiete, die blos nominell den Chazaren gehört haben konnten.

Schliesslich erübrigt noch Bud(a)k zu behandeln. Es ist mir klar, dass Budk, oder wie sonst der Ort ursprünglich gelautet haben mag, in der Nähe von Mankup und Alma, zwischen denen Budk aufgeführt wird, belegen gewesen sein muss. Aus dem Catalog der hebräischen Bibelhandschriften der Kaiserl. Öffentl. Bibliothek in St. Petersburg (Journal des Minister. d. Volksaufklärung, Abth. 185, 1876 p. 148) ersehe ich, dass neben Mangup der Ort Bejk auftritt. Dieser Ort Bejk (Bijuk?) dürfte mit Budk, das aus Bejk leicht verschrieben sein könnte, zusammenfallen.

«Von dort wendet sich die Grenze gegen Norden (zu einem Volke?), dessen Name Bazra (Bazna = Badschnak = Petschenegen? oder Barza, Borza = Бурчевичи der russischen Chroniken? . . .)». Das Volk der Bazra oder Bazna deckt sich hier mit den Petschenegen. Die richtige Lesart lautet Bazna, vergl. Bysseni, Besenyö. Eigentlich bildeten die Bazna nur einen Zweig der Petschenegenhorde und werden dementsprechend bei den orientalischen Schriftstellern als Bağna neben den Bağnak aufgeführt. Die hebräische Schreibung *B*azna (*B*azra) beweist, dass بحنا sicher بجنا, nicht aber نجنا oder نخيا, gelesen werden muss, und, umgekehrt, beweist die Form بحنا, dass im Königsbriefe ursprünglich Baz*n*a stand.

«(Bazna), welches lebt am Flusse Wagez (im gedruckten Texte Juzeg; sollte es Uguz, die arabischen Guzzen, Uzen, wovon Uzu oder Ozu = Dnjepr, heissen, oder, falls hier eine Völkerschaft an der Wolga gemeint ist, Irgis oder Wasus, Nebenflüsse der Wolga?)». Dass der Verfasser den Dnjepr im Auge hat, unterliegt meiner Meinung nach nicht dem geringsten Zweifel. Man beachte die Worte: «Von dort (Taurien) wendet sich die Grenze gegen Norden». Der türkische Name für den Dnjepr Uzu (Ozu), falls er bereits im X. Jahrhundert existirt haben sollte, kann nicht von den Guzzen, Oguzzen, Uzen abgeleitet werden, weil die Lagerplätze derselben damals noch nicht bis zum Dnjepr reichten. Bei Moses von Chorene lautet der Name der Donau Jozu (Patkanow). Bei Jordanes in Mommsens Ausgabe ist die hunnische Benennung des Dnjepr War, bei Constantin porphyr. heisst er Waruch und Kuzu. Bei Moses von Chorene trägt der Dnjepr den Namen Kotscho

(davon später). Aus welcher Benennung ist Wagez (Juzeg) entstellt: aus Waruch (Warug) oder Uzu (Jozu)? Die Entscheidung fällt mir schwer.

«Diese (Stämme) wohnen in offenen unbefestigten Plätzen und ziehen umher und lagern in der Steppe bis zur Grenze der Hagrier (im gedruckten Texte Higrier; gemeint sind entweder die Ungarn oder die Ugrier)». Hagrier, Higrier ist sicher aus H(u)ng(a)rin, wie der Name der Magyaren (Ungarn, Ugry) in Chasdajs Schreiben lautet, verstümmelt.

p. 88/89. Über Itil und die übrigen Flüsse habe ich mich des Ausführlichen in der Abhandlung, betitelt «Buzkend und Idschkend», geäussert.

p. 90/91. Auf Grund von Kuniks Privat-Mittheilungen aus den letzten Jahren kann ich aussagen, dass Harkavys Hoffnung, genannter Gelehrte werde nach vorliegender Veröffentlichung des ganzen Documents seine letzten Zweifel zurücknehmen, thatsächlich in Erfüllung gegangen ist.

Sollte es mir gelungen sein, mehr Licht in den eigenartigen Briefwechsel zu tragen, so verdanke ich das zu einem nicht geringen Theile Herrn Dr. Harkavy, welcher die Güte gehabt hat, mir die *hebräischen* im Original-Text vorkommenden Eigennamen aufzuzeichnen.

17. Bemerkungen zur Geographie des Moses von Chorene.

Meine Quellen sind: Die armenische Geographie des VII Jahrh. nach Chr., welche dem Moses von Chorene zugeschrieben wurde. St. Petersburg 1877, herausg. von Patkanow (russisch). Von demselben Autor eine Abhandlung im Journ. des Min. d. Volksaufkl. Abth. 226. 1883, welche betitelt ist: Aus dem neuen Codex der Geographie, welche dem Moses von Chorene zugeschrieben wird.

Thracien.

(Nach den alten Handschriften): «Thracien, östlich von Dalmatien, neben Sarmatien, hat fünf bedeutende und ein grosses Gebiet in dem 25 Sklavaïn-Völker wohnen. Ihre Sitze haben die Gudkh (Goten) eingenommen. Thracien schliesst in sich Berge, Flüsse, Städte, Seee und die Hauptstadt — das Glückliche Konstantinopel)». — (Nach der neuen Handschrift): «Das zehnte Land Europas, Thracien, liegt östlich von Dalmatien, neben Sarmatien, vom Flusse Taros ab bis zum Danub». Patkanow deutet Taros auf Tyras (Dnjestr). Diese Conjektur muss ich energisch zurückweisen, da aus dem Text hervorgeht, dass mit dem Flusse Taros die westliche Grenze von Thracien angegeben wird. Wäre Taros = Dnjestr (Tyras), dann müsste sich Thracien des Moses mit dem Gebiet zwischen dem Dnjestr und der Donau decken. Dem widersprechen aber alle Angaben über Thracien und Dacien.

Meines Dafürhaltens dürfte Taros mit der Drina, einem rechten Nebenfluss der Sau, zusammenfallen, deren Oberlauf noch heutzutage Tara heisst. Der untere Lauf des Drinus (Drina) bildete die Grenze zwischen dem alten Dalmatien und Moesia Superior. — Ferner (nach der neuen Handschrift): «Es sind da fünf Gebiete und noch das Land Werimus (l. Werin-Mus, d. h. Moesia Superior) und Dardanien mit vier Städten. Im Süden befindet sich das Eigentliche Thracien, im Norden aber das grosse Land Dacien, in dem Slawen — 25 Völker — wohnen. Ihre Sitze haben Goten im Kriege eingenommen, welche von der Insel Skanien (Skandien), genannt das Germanische Gemius (Haemus?), gekommen sind. Die Sklawen aber, den Fluss Danaj überschreitend, besetzten ein anderes Gebiet in Thracien und Macedonien, und drangen nach Ach(a)ia und Dalmatien. Früher jedoch waren in Thracien folgende Gespanschaften: Tandilike (Δανθηλητική), Sardike (Σαρδική), Sikilite (Σελλητική) und andre. In Thracien sind zwei Berge und Flüsse, von denen einer, der Danub, welcher in sechs Arme zerfällt, einen See und eine Pjuki (Peuce) genannte Insel bildet. Auf dieser Insel wohnt Aspar-Chruk, Chubrats Sohn, der sich von den Chazaren aus den Bulgarischen Bergen flüchtete und die Awaren nach Westen vertrieb. Er liess sich auf dieser Stelle nieder». . . .

Während die Nachrichten betreffend die Goten und die Slawen auf das Ende des IV. und auf das V. Jahrhundert zielen, beziehen sich diejenigen über die Bulgaren auf das VII. Jahrh. und müssen noch in diesem Jahrh. niedergeschrieben worden sein, da der Verfasser über Asparuch im Praesens (auf dieser Insel d. i. Donaudelta wohnt Aspar-Chruk) sich äussert. — Nach der armenischen Quelle zu urtheilen war das Vordringen der Slawen in die Balkanhalbinsel die unmittelbare Folge des Vorstosses der Goten.

Das europäische Sarmatien.

(Nach den alten Handschriften): «Sarmatien, dessen ein Theil (oder Hälfte, nämlich, die europäische) östlich von Germanien liegt, erstreckt sich vom nördlichen Ocean bis zum unbekannten Lande und bis zum Berge Ripia (Ῥίπαια), aus dem der Fluss Tonawis entspringt». In den Texten von Wiston und St.-Martin steht anstatt «östlich von Germanien»: östlich von Zagurien, d. i. den germanischen Bulgaren». — Germanien ist ganz Mitteleuropa. Die Riphaeischen Berge sind das mittelrussische Hochland, das Quellgebiet der grossen Ströme in Osteuropa. Tonawis, Tanais = Don, welcher von den Alten als Grenzscheide zwischen Europa und Asien betrachtet wurde, eine Auffassung, die auch im Mittelalter allgemein herrschte. Über Zagurien habe ich mich in der vorhergehenden Abhandlung geäussert. Ferner: «Sarmatien enthält mehrere kleine Länder, von denen Eins, Chersones, Taurische

Christen bewohnen, die anderen — Heiden. In Sarmatien sind fünf Berge, dreizehn Flüsse, ein kleiner See und zwei Inseln. Daselbst befinden sich zwei Opferstätten (oder Tempel), von denen eine die des Alexanders (*οἱ Ἀλεξάνδρου βωμοί*), die andere die des Caesars (*οἱ Καίσαρος βωμοί*) heisst».

(Nach der neuen Handschrift) «Das neueste Gebiet Europas bildet die (europäische) Hälfte Sarmatiens, östlich von Germanien, vom Flusse Histula an (l. Wistula) und den Bergen desgleichen Namens (d. i. den Sarmatischen)». Da Wistula mit der Weichsel zusammenfällt, so dürfte das sarmatische Gebirge sich mit den Karpaten decken. «Es erstreckt sich am Ufer des nördlichen Oceans bis zum unbekannten Lande und bis zu den östlichen Enden des Berges Ripa, woher der Fluss Tanais entspringt, welcher, sich nach Süden wendend, Sarmatien in zwei Theile (Hälften) theilt: in das östliche in Asien und in das westliche in Europa, bis zu seiner Einmündung in das Meer Maeotis». Anm. 1. «Maeotis heisst im Text stets «tzovak», d. i. das kleine Meer». Ferner: «Wenn man die Fahrt zu Schiff bis zum Meere Pontus fortsetzt, so geht die Grenze längs dem Pontus bis zum Fluss Tyras (Dnjestr), welcher Dacien von Sarmatien trennt. Die übrigen Gebiete gehören den Heiden, von denen ein Volk Amaxabier, d. i. Wagenbewohner, heisst». Dacien liegt also westlich vom Dnjestr und, wie wir aus dem Vorhergehenden wissen, nördlich von Thracien, folglich kann Taros, betone ich hier nochmals, nicht Tyras sein. Die Grenzen des europäischen Sarmatiens sind: Im Westen — die Weichsel, die Karpaten, der Fluss Dnjestr; im Ostland — das mittelrussische Hochland und der Fluss Don; im Süden stösst Sarmatien an das Asowsche und das Schwarze Meer. «In Sarmatien sind viele kleine Gebiete. Den Christen gehört die Taurische Halbinsel, d. i. der Chersones, zwischen dem See Bjuke (Byce), dem Meer Maeotis und dem Pontus bis zur Einmündung des Karkinitischen Flusses in den Golf desgleichen Namens». Der See Bjuke ist Siwasch, der Karkinitische Meerbusen liegt westlich von der Landenge von Perekop. Wo sich aber das Flüsschen Karkinitis befand, ist fraglich.

«In Sarmatien sind sieben runde Berge, von denen viele Flüsse in den Pontus strömen. Einige von den letzteren bilden, sich vereinigend, Einen Fluss, genannt Kotscho. Es befinden sich da: ein kleiner See, zwei Inseln und zwei Opferstätten (Tempel)». Was ist das für ein Strom Kotscho? Der Verfasser sagt von ihm aus, dass er in den Pontus mündet. Der Pontus aber bespült die Gestade des europäischen Sarmatiens vom Flusse Tyras (Dnjestr) bis zur Taurischen Halbinsel. Es kann demnach kein andrer Fluss als der weitverzweigte mächtige Dnjepr sein, der in seinem Unterlauf den Ingulez, in seinem Liman den südlichen Bug und den Ingul aufnimmt. Dieser Liman (von *λιμήν* = See) ist der erwähnte kleine See mit den zwei Inseln (resp.

Halbinseln), auf denen sich die Opferstätten (οἱ Ἀλεξάνδρου βωμοί und οἱ Καίσαρος βωμοί) befinden. Kotscho, oder wie sont noch der Name transcribirt werden mag, halte ich für Κουζου in Ἀτελκούζου bei Constantin porphyr. Ist dem so, dann bedeutet eben Ἀτελκούζου einfach «Fluss Κουζού» und deckt sich mit dem Dnjepr. Somit wäre die fast allgemein angenommene Deutung für Ἀτελκουζου = Atelköz im Sinne von Mesopotamien (междурѣчье) zu verwerfen und die alte Streitfrage erledigt. Da die Abfassungszeit der sogenannten Geographie des Moses von Chorene ins VII. Jahrhundert, spätestens in den Anfang des VIII. Jahrh. gesetzt wird, so darf Ἀτελκούζου, falls Kotscho = Κουζου, nicht aus dem Magyarischen, sondern muss aus dem Alttürkischen (Bulgarischen) erklärt werden, weil die Magyaren um die Wende des VII. Jahrhunderts sicher noch nicht bis zum Dnjepr vorgedrungen waren. Hängt nicht Kotscho, Κουζου mit dem Namen der Κοτζαγηροί (Kutziguren) zusammen?



ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ XI. № 1.

1899. ІЮНЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME XI. № 1.

1899. JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

1899.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ XI. № 2.

1899. СЕНТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

V° SÉRIE. TOME XI. № 2.

1899. SEPTEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.
1899.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ XI. № 3.

1899. ОКТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

V[e] SÉRIE. TOME XI. № 3.

1899. OCTOBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — St.-PÉTERSBOURG.
1899.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ XI. № 4.

1899. НОЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

V[e] SÉRIE. TOME XI. № 4.

1899. NOVEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.
1899.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ XI. № 5.

1899. ДЕКАБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME XI. № 5.

1899. DÉCEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — St.-PÉTERSBOURG.
1899.

